This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

GDK
Saggure

654.

VOYAGES

DANS LES ALPES,

PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

DES ENVIRONS

DE GENEVE,

Par HORACE-BÉNEDICT DE SAUSSURE,
Professeur émérite de Philosophie dans l'Académie de Geneve, & membre de plusieurs autres Académies.

TOME V.

A NEUCHATEL,
Chez LOUIS FAUCHE-BOREL, Imprimeur du Roi.

M. DCC. XCVI.

5 L 3.

LENOX LIBRARY
NEW YO

SECOND VOYAGE
DE
GENEVE A GÊNES
PAR LE MONT-CENIS
ET RETOUR PAR
LA CÔTE DE GÊNES ET PAR LA PROVENCE.

CHAPITRE PREMIER.
DE GENEVE A ANNECY.
LAC D'ANNECY.

§. 1157. Nous partîmes de Geneve, M. PICTET & moi, le 14 de ſeptembre 1780; nous ſuivîmes pour aller à Turin, l'ancienne route de poſte qui paſſoit par Annecy. Juſqu'au *Chable*, où étoit la premiere poſte, on côtoye le pied du Mont Saleve & on voyage ſur le fond de notre vallée, qui là, De Geneve au Chable.

comme par-tout ailleurs eſt couvert de ſable, d'argille& de cailloux roulés.

§. 1158. UN peu au-delà du Chable on commence à monter le Mont de Sion, que j'ai décrit dans le premier volume de ces voyages chap. XX. Nous mîmes quarante minutes à monter au plus haut point de ce paſſage. M. PICTET obſerva là le barometre, & il en réſulta une élévation de 212 toiſes au-deſſus de notre lac, ou de 404 au-deſſus de la mer.

ON trouve ſur le haut de cette colline un grand nombre de blocs de granit étrangers à cette montagne, auſſi bien que le ſable & les cailloux roulés qui les accompagnent Ils ont été tranſportés là par la grande débacle; & comme on les voit beaucoup plus abondans du côté du Sud-oueſt, c'eſt une preuve que ce courant vénoit du Nord-Eſt, comme tout concourt d'ailleurs à l'établir.

ON a du haut de cette colline une très-belle vûe du lac de Geneve& de ſon baſſin. Un peu au-deſſous de la cime, après qu'on a paſſé le village de St. Blaiſe, on découvre du côté du Sud-Oueſt, une vue fort différente mais auſſi très-etendue; de grandes plaines ondoyantes, le Mont du Vouache

& d'autres montagnes de la Savoye & du Bugey. Toutes ces montagnes ſont de pierre calcaire compacte, entremêlée de collines de grès.

§. 1159. A demi-lieue du haut du Mont de Sion, on paſſe ſur des grès tendres, inclinés en appui contre la montagne de Saleve. Le ſable qui forme la matiere de ces grès, a vraiſemblablement paſſé par-deſſus cette montagne. Voyez le Tom. I. §. 229. Grès tendres.

§. 1160. On traverſe enſuite une premiere bifurcation du Mont Saleve, par une gorge que domine le château de *Croiſille*, ſitué ſur un roc iſolé, eſcarpé, compoſé d'aſſiſes calcaires & horizontales. Château de Croiſille.

On voit ſur les flancs de ce roc, du côté de la grande route, pluſieurs veſtiges indubitables de l'action des eaux qui ont creuſé cette gorge; des ſillons profonds & arrondis, & des troux circulaires parfaitement ſemblables à ceux que l'on voit ſur les bords d'un fleuve rapide ſerré entre des rochers. Deux obſervations du barometre m'ont donné pour le village de Croiſille 216 toiſes au-deſſus du lac de Geneve, ou 408 au-deſſus de la mer.

§. 1161. Au-delà de ce village on voit encore des grès tendres inclinés comme les La Caille.

précédens. On fait enſuite la deſcente rapide qui porte le nom de la *Caille*, au bas de laquelle le torrent des *Uſſes* s'eſt creuſé un lit profond entre des rochers calcaires dont les bancs ſont horizontaux. On paſſe ce torrent, puis par une pente très-rapide on remonte au village de la Caille.

DE là, on deſcend toujours ſur des grès tendres, inclinés contre la pente de la montagne, du côté du midi & du Sud-Eſt. On paſſe ſur le pont de *Brogny* un torrent, le *Fier*, qui s'eſt creuſé un lit très-profond entre des aſſiſes horizontales d'un grès tendre.

Annecy. §. 1162 DE ce pont on vient dans une petite demi-heure & preſque toujours en plaine à Annecy.

CETTE petite ville, réſidence des ſucceſſeurs des évêques de Geneve eſt agréablement ſituée au bord du lac du même nom.

Lac d'Annecy. CE lac a environ quatre lieues de longueur ſur une lieue dans ſa plus grande largeur; ſa direction générale eſt du Nord au Sud.

IL eſt de tous côtés entouré de hautes montagnes, excepté auprès d'Annecy. Là ſe terminent celles qui ſont liées avec la chaîne des Alpes & commencent les collines déta-

chées. Toutes ces montagnes ſont calcaires.

A peu-près au milieu de la longueur du lac eſt une isle jointe au continent par une chauſſée. Cette isle porte le nom de *Chateauvieux*; elle eſt aſſez grande pour contenir un château, des jardins & de beaux vergers. Isle de Chateauvieux.

C'EST une ſituation tout-à-fait romantique; ſes points de vue variés ſur l'eau pure & profonde de ce petit lac & ſur les montagnes eſcarpées qui l'entourent, ont tous quelque choſe de mélancolique & même de ſauvage, mais qui intéreſſe & attache. M. le marquis de SALLES qui en étoit alors poſſeſſeur, y paſſoit les étés & ſe plaiſoit à l'embellir d'une maniere analogue à ſa ſituation.

LA hauteur du lac d'Annecy, en prenant une moyenne entre les obſervations de M. PICTET & les miennes, eſt de 35 toiſes au-deſſus de celui de Geneve ou de 228 au-deſſus de la mer.

§. 1163. Nous ne nous arrêtâmes pas à Annecy, M. PICTET & moi; mais j'y étois allé au printems de la même année 1780, pour meſurer la température du fond du lac. Je fis cette expérience le 14 de mai; on m'avoit indiqué comme le plus profond du Température du lac d'Annecy.

lac un endroit nommé le *Boubio*, à demi-lieue au Sud-oueſt de la ville. Je trouvai d'abord 180 pieds; un de mes bateliers me fit eſpérer de trouver un peu plus loin une plus grande profondeur; j'y jetai la ſonde; elle ne deſcendit qu'à 110 pieds. Je voulus alors revenir au premier endroit, mais je ne pus pas retrouver le même fond, il fallut me contenter de plonger mon thermometre à 163 pieds. Il étoit alors 12 h. 37 m. la chaleur de l'air 10 degrés, celle de l'eau à la ſurface 11, 5. Je vins à 4 h. relever le thermometre, qui dans cet intervalle avoit pris la température du fond du lac; l'air extérieur étoit à 9, 8, la ſurface de l'eau toujours à 11, 5, & le thermometre du fond ſeulement à 4, 5. Le lac d'Annecy eſt donc auſſi froid que celui de Geneve à la même profondeur.

CHAPITRE II.

D'Annecy à Aix.

§. 1164. En sortant d'Annecy, on se trouve dans une petite plaine horizontale, qui est la continuation de celle que l'on traverse en venant du pont de Brogny à Annecy. §. 1161. Il paroît hors de doute que cette plaine a été abandonnée par le lac, & que celui-ci s'étendoit anciennement beaucoup plus loin qu'il ne fait aujourd'hui. Plaine abandonnée par le lac.

On traverse ensuite des collines dont la baze est un grès tendre, argilleux, disposé par couches peu inclinées & couvert de cailloux roulés de tout genre. Grès en couches peu inclinées.

§. 1165. Mais à une lieue & demi d'Annecy, en approchant du village d'Albie & en descendant vers le ruisseau nommé le *Chéran*, qu'il faut traverser pour aller à Albie, on voit sur la droite du chemin des couches de grès dont la situation est parfaitement verticale. Les mêmes en couches verticales.

Je fus extrêmement étonné de trouver un *grès* dans cette situation: & d'autant plus que les premieres couches de celui-ci sont entremêlées d'un gravier dont les grains

arrondis ont un pouce & plus de diametre ; enſorte qu'il eſt indubitable que ces couches n'ont point été formées dans la ſituation qu'elles ont actuellement, mais qu'elles ont été produites dans une ſituation horizontale ou à peu-près telle, & redreſſées enſuite par une cauſe poſtérieure à leur formation. Ces premieres couches ont même ceci de remarquable, c'eſt qu'elles ſont re couvertes ſur le haut de la colline par une couche horizontale de ſable & de cailloux dont le mêlange forme un poudingue groſier. Ce ſable & ces cailloux ont donc été dépoſés par les eaux après le redreſſement des couches du grès ſur lequels ils repoſent.

En continuant de marcher vers Albie, on côtoye ces mêmes couches toujours verticales, dont les plans courent toujours dans la même direction du Nord au Sud, ou plus exactement à 10 degrés du Sud par Eſt. Lorſqu'on arrive au bord du Chéran, qui a creuſé ſon lit très-profondément dans ces mêmes grès, on voit, au travers des eaux tranquilles & tranſparentes de ce ruiſſeau, ces mêmes couches traverſer ſon lit & reparoître ſur la rive oppoſée, en conſervant la régularité la plus parfaite. Ces couches ſont à découvert dans une hauteur verticale d'environ 170 pieds.

Elles continuent ainſi toujours verticales dans un eſpace d'environ 100 toiſes en ligne droite; après quoi elles s'inclinent graduellement en deſcendant du côté de l'Oueſt. Auprès du pont ſur lequel on paſſe le Chéran, avant d'entrer à Albie, leur inclinaiſon eſt de 52 degrés. On voit là une choſe très-remarquable. Sur la gauche du chemin, tout près du pont, on a été obligé de couper la baſe de ces couches pour donner au chemin une largeur convenable; & comme il y avoit lieu de craindre que la partie ſupérieure de ces couches tronquées ne vint à gliſſer & ne comblât ou même n'emportât le chemin, on a fiché de place en place dans le corps du rocher des pieux de bois qui traverſent pluſieurs couches, les lient entr'elles & les empêchent de gliſſer.

Après avoir paſſé le pont, on monte par un chemin très-rapide le village d'Albie, & vers le haut de la montée on rencontre des couches du même grès, inclinées dans le même ſens que les précédentes, mais qui approchent beaucoup plus de la ſituation horizontale.

Cauſe générale de cette ſituation.

§. 1166. Des couches verticales dans une colline de cet ordre m'ont paru un phénomene ſi rare & ſi intéreſſant pour la théorie

de nos montagnes primitives, où cette position eſt au contraire ſi fréquente, que je n'ai pas voulu me contenter de la connoiſſance ſuperficielle que j'en avois acquiſe en faiſant rapidement cette route. Je retournai à Albie en 1784; je parcourus ces couches dans toute leur étendue, & je me convainquis que cette ſituation ne pouvoit point être l'effet d'un ſimple affaiſſement, mais qu'il falloit ſuppoſer un refoulement en ſens contraire, qui a briſé & redreſſé des couches originairement horizontales. C'eſt ce que je prouverai lorſque je traiterai de la théorie de la Terre.

Montagnes qui bordent cette route.

§. 1167. D'Albie on vient en deux heures à Aix. En faiſant cette route, on a ſur ſa gauche ou à l'Eſt, une chaîne de montagnes calcaires, qui prend ſa naiſſance près d'Annecy, & que je regarde comme la derniere ligne de cette partie de la chaîne des Alpes. Ses couches paroiſſent en général eſcarpées contre le couchant ou contre le dehors de la chaîne; mais elles ſont tourmentées en divers endroits; ici affaiſſées, là fléchies en différens ſens.

A ſa droite, ou à l'Oueſt, on a une montagne qui eſt auſſi calcaire & dont les couches deſcendent auſſi à l'Eſt, en préſentant

ſes eſcarpemens au lac du Bourget, qui eſt ſitué derriere elle, & qu'elle cache pendant une partie de la route. Mais auprès d'Aix cette montagne finit & on apperçoit en quelques endroits le lac qui n'eſt qu'à trois quarts de lieues au couchant de la ville.

Aix en Savoye.

§. 1168. LA petite ville d'Aix en Savoye eſt renommée par ſes eaux thermales, qui dans la belle ſaiſon y attirent beaucoup d'étrangers. Ces ſources ſont au nombre de deux ; elles ont été analyſées avec le plus grand ſoin par M. le D. BONVOISIN de l'Académie des Sciences de Turin.

Eau ſulphureuſe.

L'une, qui ſe nomme *eau de ſoufre* ou eau ſulphureuſe a donné ſur un volume du poids de 28 livres,

Alkali minéral vitriolé ou ſel de Glauber	9 grains.
Magnéſie vitriolée ou ſel cathartique	19
Chaux vitriolée ou Sélénite.	11
Sel marin à baze magneſienne	4
Chaux aërée	30 ½
Fer environ	1

Parties extractives une petite quantité.

Gas hépatique contenant un peu d'air fixe, à peu-près le tiers du volume de l'eau.

Eau de St. Paul.

Le même volume de l'eau de *St. Paul*,

improprement appellée *eau d'Alun* a donné.

Alkali minéral ou sel vitriolé de Glauber . . . . . 6 grains.
Magnésie vitriolée ou sel cathartique 6
Chaux vitriolée ou sélénite . 18
Sel marin à baze de magnésie. 4
Chaux aërée ou spath calcaire dissous 32
Fer 2
Chaux muriatique ou sel marin calcaire 12
Parties extractives animales une petite quantité.

Gas hépatique particulier, uni à de l'acide vitriolique libre, environ le tiers du volume de l'eau.

Toutes ces dénominations sont celles qu'a employées M. Bonvoisin.

Les amateurs de Chymie liront avec le plus grand intérêt les détails de ces analyses dans la IIde. partie des Mémoires de l'Académie royaledes Sciences de Turin, pour les années 1784--1785.

J'ai mesuré plusieurs fois & en diverses saisons, la chaleur de ces eaux, & je l'ai toujours trouvée à très-peu près la même; savoir, de 35 degrés dans celle du soufre,

& de 36 ½ ou 36, 7 dans celle de St. Paul.

Malgré la chaleur de ces eaux, on trouve des animaux vivans dans les baſſins qui les reçoivent; j'y ai reconnu des rotiféres, des anguilles & d'autres animaux des infuſions. J'y ai même découvert en 1790, deux nouvelles eſpeces de tremelles, douées d'un mouvement ſpontané. On peut voir leur deſcription dans le journal de phyſique de décembre 1790, pag. 401.

Ces ſources ſortent l'une & l'autre d'entre les couches d'un roc calcaire compacte ou de marbre groſſier, d'un gris blanchâtre. Ces couches ſont inclinées de 20 degrés en deſcendant à l'Eſt Nord-Eſt & entremêlées de couches argilleuſes qui ſe décompoſent. J'ai trouvé au nord de la ville d'Aix, dans le roc calcaire compacte ſur lequel les vignes ſont plantées, d'aſſez beaux fragmens de pinnes marines.

La ſource ſulphureuſe eſt celle dont on fait le plus grand uſage. Le Roi de Sardaigne avoit fait conſtruire, il y a quelques années, ſur cette ſource un bâtiment demi-circulaire, décoré d'une architecture très-noble & très-élégante, avec des cabinets très-commodes pour les bains & pour les douches,

Montagne d'Azi.

§. 1169. La ville d'Aix est dominée à l'Est par une cime assez élevée, qui se nomme *la montagne d'Azi* & qui forme une des limites occidentales d'une grande masse de montagnes qui porte le nom général de *Bauges*. J'allai me promener sur cette montagne le 1er de septembre 1790. On y va à cheval en quatre heures & demies depuis Aix. Elle est calcaire & ne présente rien de curieux pour le Minéralogiste; mais la vue que l'on a, soit en montant au Nord du côté de Geneve, soit du chalet du marquis d'Aix du côté de l'Ouest, est très-belle & très-étendue. On découvre de ce chalet toute la vallée d'Aix, tout le lac du Bourget, les grandes prairies situées à ses extrémités, les montagnes qui le bordent, & même on voit par-dessus ces montagnes le Rhône passer au-dessous de Pierre-Chatel. Je mesurai avec le barometre l'élévation de ce chalet au-dessus de la ville d'Aix, & je la trouvai de *636* toises; mais le plus haut point de la montagne qui est une cime boisée au nord du chalet, est encore plus élevé de 31 toises. Cette cime se nomme le *Revers*.

Lac du Bourget.

§. 1170. Le lac du Bourget fait le but d'une très-jolie promenade pour ceux qui prennent les eaux d'Aix. On s'y promene en

bateau, on va de l'autre côté du lac voir l'abbaye d'Haute-Combe & une fontaine intermittente qui ſort d'un rocher auprès de cette abbaye, dans une ſituation très-agréable.

Température du fond de ce lac.

Au mois d'octobre 1784, je meſurai la température du fond de ce lac. L'endroit le plus profond eſt à ce qu'on dit, au pied d'un roc qui deſcend très-rapidement dans le lac, au-deſſous du château de Bordeaux. Ce château eſt ſitué à peu-près vis-à-vis d'Aix & ſur la rive oppoſée. Je jetai là mon thermometre environ à 200 pas du bord; & il s'arrêta à la profondeur de 240 pieds.

Dans le moment où je l'abandonnai, c'étoit le 6 octobre à 8 h. 25 min. du matin; la chaleur de l'air étoit de 10, 3; & celle de l'eau à la ſurface 14, 2. Je le relevai à 10 h. 15; l'air étant à 11, 8, & la ſurface de l'eau à 14, 3. Je le trouvai préciſément comme dans le lac d'Annecy, à 4 degrés & demi.

Cette obſervation eſt d'autant plus remarquable, que ce lac ne reçoit point de torrent ni de riviere des Alpes; il n'y tombe que des ruiſſeaux aſſez peu volumineux, pour que leur chaleur ſoit néceſſairement la même que celle du terrein ſur lequel ils

coulent; le plus considérable de ces ruisseaux est celui qui passe par Chambéry; or, son volume est très-petit, & il n'a aucune communication directe avec les glaciers.

Ce lac n'a que trois petites lieues de longueur, sur une demi lieue ou trois quarts de lieue dans sa plus grande largeur. Il communique avec le Rhône par un canal, qui, suivant la hauteur relative des eaux du lac & du fleuve, verse, tantôt les eaux du Rhône dans celles du lac, tantôt les eaux du lac dans celles du Rhône: or, comme le Rhône n'est grand qu'en été, il ne peut pas porter des eaux froidesdans le lac.

Comme je desirois de connoître avec précision la dépression du lac du Bourget au-dessous de celui de Geneve, je fis au mois d'août 1790, 43 observations du barometre à Aix, tandis que M. Senebier en faisoit de correspondantes à Geneve: j'ai pris la moyenne entre ces observations, & il en a résulté que le sol de la place de la ville d'Aix est abaissé au-dessous du niveau du lac de Geneve de 66 toises. Je mesurai de la même maniere l'élévation d'Aix au-dessus du lac du Bourget, en observant un barometre au bord du lac, tandis qu'un de mes fils en observoit un autre à Aix, &

je

je trouvai ainſi que le ſol de la place d'Aix eſt élevé de 16 $\frac{1}{2}$ toiſes au-deſſus du lac du Bourget. Il ſuit de là que ce lac eſt de 76 toiſes au-deſſous du lac de Geneve, & de 117 au-deſſus de la Méditerranée.

CETTE même meſure nous apprend que la pente du Rhône depuis ſa ſortie du lac de Geneve juſqu'à ſa jonction avec le canal de décharge du lac de Bourget, eſt auſſi de 76 toiſes, puiſque ces eaux approchent ſi fort d'être au même niveau.

Rochers calcaires très-inclinés.

§. 1171. PENDANT que mon thermometre prenoit la température du fond du lac, j'obſervai les rochers qui le bordent au couchant. Ils ſont d'une pierre calcaire compacte, ou d'un marbre groſſier, dans lequel on trouve, quoique rarement, des coquillages foſſiles, des cornes d'Ammon, par exemple, leurs couches ſont extrêmement inclinées en deſcendant du côté du lac; celui vis-à-vis duquel je plaçai mon thermometre fait un angle de 55 à 60 degrés avec l'horizon; un autre grand rocher plus au nord qui ſe nomme *Gratelonp*, eſt incliné de 40 degrés.

IL eſt bien vraiſemblable que ces rochers n'ont point été formés dans une ſituation auſſi inclinée; je ſuis tenté de croire que

leur baze s'eſt affaiſſée & que cet affaiſſement a produit le baſſin qu'occupe actuellement le lac du Bourget.

CETTE côte eſt extrêmement chaude ; elle produit de très-bons vins, & j'y ai trouvé des plantes qui appartiennent à des pays plus méridionaux, comme le *Rhus cotinus*, *cneorum tricoccon* ; *acer-montpeſſulanum* ; *piſtacia terebinthus* ; *celtis auſtralis*.

CHAPITRE III.

De Geneve à Aix par Frangy.

Introduction. §. 1172. LA route que j'ai décrite dans les deux chapitres précédens, étoit autrefois la ſeule que l'on pût prendre en poſte ; mais depuis quelques années on en a ouvert une autre de deux lieues plus courte, & qui eſt, par cette raiſon, plus fréquentée par les voyageurs ; je dois donc en dire un mot.

Carrieres de gypſe. §. 1173. A une lieue de Geneve on traverſe le bourg de St. Julien : on exploite dans les environs & même auprès du grand chemin des carrieres de gypſe ; c'eſt un

gypſe ſtrié, ſoyeux, *faſriger gypſtein* de Werner diſpoſé par couches qui alternent avec des bancs d'argille.

§. 1174. A $\frac{3}{4}$ de lieue plus loin, un peu avant d'arriver à la premiere poſte, nommée *les Luiſettes*, on commence à monter le Mont de Sion, qui barre, comme je l'ai déja dit, au Sud-Oueſt, la vallée du lac de Geneve. On atteint le plus haut point du paſſage de cette colline, à une petite demie lieue au-delà des Luiſettes; j'ai trouvé par deux obſervations du barometre cet endroit élevé de 140 toiſes au-deſſus de notre lac. Mont de Sion.

De là on deſcend preſque continuellement juſqu'à Frangy, où eſt la ſeconde poſte. Avant d'y arriver on paſſe entre des rocs calcaires, qui forment l'extrêmité orientale de la montagne du Vouache. Frangy.

Le village de Frangy, plus bas que notre lac de 24 toiſes, eſt ſitué dans un fond entouré de vignobles très-bien expoſés, & dont les vins étoient eſtimés dans le pays, avant que l'amélioration des grandes routes facilitât les moyens d'en avoir de meilleurs.

§. 1175. En ſortant de Frangy on commence la longue & rapide montée qui conduit au haut de la montagne de Clermont. Tous les rochers de cette montagne qui Montagne de Clermont.

ſe montrent au jour ſont d'un grès argil-leux, jaunâtre, très-tendre, diſpoſé par couches peu inclinées. On voit ſur ſa pente beaucoup de blocs roulés; la plupart ſont des pierres calcaires ou des grès, mais d'une autre nature que ceux dont cette montagne eſt compoſée.

IL faut près d'une heure & demie, pour venir de Frangy au point le plus élevé du paſſage; je l'ai trouvé de 126 toiſes au-deſſus de notre lac, & par conſéquent, de 319 au-deſſus de la mer.

Doucy, Rumilly.

§. 1176. ON change de chevaux à Doucy, maiſon de poſte, ſituée à demie lieue au-deſſous de Clermont. Lorſque j'y paſſai en 1787, on rebâtiſſoit cette maiſon avec un grès remarquable par ſa blancheur & par ſa dureté; on le tire de la colline voiſine au Sud-Oueſt.

DE Doucy, on vient, en deſcendant toujours, à la petite ville de Rumilly où eſt la poſte, j'ai trouvé le ſol de cette ville de 50 toiſes plus bas que la ſurface de notre lac. Demi-heure avant d'y arriver, on traverſe ſur un pont de pierre le *Tier*, petite riviere, qui a creuſé ſon lit à 50 ou 60 pieds de profondeur perpendiculaire dans les bancs horizontaux, d'un grès tendre &

argilleux. Enfin, en entrant à Rumilly, on traverse le *Chévran* qui a aussi coupé & à la même profondeur des bancs de la même nature. (1)

---

(1) En 1787, un postillon qui conduisoit une chaise de poste, dans laquelle étoient deux personnes, frere & sœur, pressa trop ses chevaux à la descente qui aboutit au tournant par lequel il devoit entrer sur le pont. Arrivé à l'entrée de ce pont, il ne put plus retenir & faire tourner ses chevaux, qui, chassés par le poids de la chaise, enfoncerent la barriere & furent précipités dans le lit du Chévran, en entraînant après eux la chaise & les deux personnes qui n'avoient pas eu le tems d'en sortir. La chûte fut absolument perpendiculaire, & de 50 pieds au moins sur les cailloux qui bordent la riviere. Les deux chevaux furent tués roides sur la place, & la chaise moulue en pieces. Cependant par le hasard le plus heureux, la chaise tomba sur son impériale, qui étoit chargée d'une vache; cette vache amortit le coup, & les deux jeunes gens qui se tenoient embrassés, en attendant la mort, en furent quittes pour des contusions, dont ils sont parfaitement remis. Le postillon avoit eu le tems de s'élancer à terre au moment qui précéda la chûte, & il s'enfuit dans la crainte d'être châtié; enforte que ce terrible accident ne coûta la vie à personne. On ne sauroit trop donner d'éloges à l'empressement avec lequel les habitants de Rumilly vinrent au secours de ces deux personnes, qui

§. 1177. La route de Rumilly à Aix ne préſente rien de remarquable, ſi ce n'eſt qu'à une demie lieue de la ville, on traverſe un ruiſſeau qui a mis à découvert les bancs de pierre calcaire ſur leſquels il paſſe. Cette obſervation vient à l'appui de la conjecture que j'ai formée ſur la vallée de notre lac : c'eſt que les montagnes calcaires qui forment les deux côtés de cette vallée ſe rejoignent par-deſſous les terres, les grès & les débris qui recouvrent le fond de la vallée.

Le même ruiſſeau qui a découvert ces rochers a creuſé ſon lit dans des rocs du même genre, ſitués un peu au-deſſus du pont ſur lequel on le traverſe. Il forme là des caſcades vraiment pittoreſques auprès d'un moulin, qu'on laiſſe à gauche en venant à Aix. Les amateurs des tableaux de ce genre doivent s'arrêter vis-à-vis de ce moulin, & y aller jouir de ce charmant ſpectacle.

---

n'y étoient cependant pas connues, & les ſoignerent juſqu'à-ce qu'on fût venu les chercher de Geneve. On a conſtruit depuis lors un beau pont de pierre, qui étant placé dans la direction même du chemin, n'expoſe plus les voyageurs à aucun accident.

CHAPITRE IV.

D'Aix à St. Jean de Maurienne.

§. 1178. Les montagnes à gauche ou à l'Eſt de la grande route qui conduit d'Aix à Chambéry, ſont la continuation de celles que l'on côtoie entre Annecy & Aix. Leurs couches à peu près horizontales, quoique fréquemment fléchies & ondées, ſont en général eſcarpées contre le couchant. Montagnes qui bordent la vallée d'Aix à Chambéry

Sur la droite au couchant, on a une colline bien cultivée & habitée qui ſe prolonge du nord au ſud, & qui ſépare cette vallée du lac du Bourget; elle ſe nomme *Tréſerves*; ſa matiere eſt un grès.

§. 1179. On deſcendoit autrefois à Chambéry par un chemin creux très-roide & très-mauvais; mais depuis quelques années, on a rendu cette route magnifique: on l'a taillée dans le roc vif, en ſoutenant les terres du côté du précipice, par un mur très-fort & très-élevé. Ce roc eſt diſpoſé par couches bien ſuivies, & peu inclinées, d'une belle pierre calcaire griſe compacte; Deſcente à Chambéry.

dont la nature approche de celle du marbre.

On jouit, en descendant d'une vue très-agréable. On voit presque sous ses pieds la ville de Chambéry dans le fond d'une plaine bien cultivée & parsemée de villages entourés d'arbres fruitiers. Du fond de cette plaine s'élevent plusieurs montagnes toutes calcaires, dont les couches inclinées de part & d'autre de la cime, présentent fréquemment la forme d'un chevron ou d'un A.

Situation de Chambéry.

§. 1180. Je déterminai en 1790 avec beaucoup de soin l'élévation de la ville de Chambéry, par des opérations semblables à celles que j'ai rapportées au §. 1170, & je la trouvai de 136 toises au-dessus de la mer; & par conséquent, de 57 toises au-dessous du lac de Geneve. Cet abaissement, joint à la situation de Chambéry, dans un fond fermé au nord, & ouvert au midi, produit une différence très-sensible dans la température de l'air. Les hivers y sont plus doux & de quinze jours moins longs qu'à Geneve.

On compte dix lieues de Geneve à Aix, & deux lieues d'Aix à Chambéry, mais ce sont de grandes lieues de Savoie; car même en poste, sans s'arrêter, on a de la peine à

faire en moins de dix heures la route de Geneve à cette ville capitale de la Savoie.

§. 1181. A une demi-lieue au-delà de Chambéry, on laiſſe à ſa droite au couchant, ſur une hauteur, le village de *Mians*. Entre ce village & le Mont-Grenier, qui le domine au couchant, on trouve une plaine d'environ une lieue en tout ſens, couverte de petites éminences de forme conique, comme des taupinieres, de 20 à 25 pieds de hauteur : cet endroit ſe nomme les *Abîmes de Mians*. Abîmes de Mians.

Le peuple débite différentes fables ſur l'origine de ces monticules; mais ce qu'il y a de plus vraiſemblable, c'eſt qu'ils ont été produits par un grand éboulement du Mont-Grenier. On voit effectivement vers le haut de cette montagne une très-grande échancrure, ſituée directement au-deſſus de ces abîmes, & qui paroît être le vuide qu'ont laiſſé les rochers qui s'en ſont détachés. Les eaux ont entraîné les parties les plus mobiles de ces éboulis; mais les fragments des rochers les plus ſolides ont réſiſté à l'action des eaux & ont ſervi de noyaux aux éminences qui ſubſiſtent encore; c'eſt ce que l'on peut aiſément vérifier ſur la

plupart d'entr'eux, malgré la terre & l'herbe qui les recouvrent. (1)

Ce qui prouve que ces éboulemens ſont d'une date poſtérieure aux grandes révolutions de la terre, c'eſt qu'on ne trouve ni dans ces monticules, ni à leur ſurface, ni entr'eux, aucun caillou d'origine étrangere; tandis qu'au-delà des abîmes, par exemple,

(1) On aſſure que dans le couvent des Franciſcains qui eſt à Mians, on montroit encore, il y a quelques années, un tableau reltif à cet événement. Ce tableau repréſentoit les diables, qui dans le moment où ils dévaſtoient le pays en produiſant ces abîmes, étoient ſubitement arrêtés par l'image de Notre-Dame. L'un d'eux crioit aux autres: *Pouſſez juſques à Chimay*, village de l'autre côté de la vallée, & ceux-ci lui répondoient: *Ne voit-il pas Notre-Dame de Mians qui nous en empêche.* Ces mots étoient écrits ſur des banderolles qui ſortoient de leur bouche.

Quant à la date de l'événement, les hiſtoriens ne la donnent pas avec préciſion; mais une perſonne digne de foi m'a dit avoir vu un miſſel très-ancien, appartenant à la maiſon de Mont-Saint-Jean, & renfermant une note manuſcrite, qui contenoit en ſubſtance: „ Que l'an 1249, & la vigile de Sainte „ Cathérine, à l'heure de minuit ſe formerent les „ abîmes de Mians, par l'éboulement d'une partie „ de la montagne, qui anéantit le prieuré qui étoit „ en bas, avec pluſieurs villages d'alentour. „

ſur la colline au Sud du village de Mians, on trouve une quantité de cailloux d'origine alpine. J'ai parcouru ces abîmes en 1790, dans le but de cette recherche, & je n'y ai trouvé que des fragmens à angles vifs de pierres calcaires & de pétroſilex ſecondaires formés dans ces pierres. Ces calcaires étoient les unes denſes, renfermant fréquemment des débris de coquillages; les autres grenues ou ſalines, n'en renfermant aucun. Ces dernieres ſe trouvoient quelquefois adhérentes à des couches de pétroſilex.

Côteau de Montmélian.

§. 1182. A une lieue de Chambéry, on laiſſe à ſa droite la grande route qui conduit à Grenoble par la vallée du Graiſivaudan: on paſſe enſuite ſous le côteau de Montmélian, dont les vins ſont très-eſtimés en Savoie. Le fond de ces vignobles eſt tout de débris calcaires anguleux; on n'y voit preſque point de terre.

Fort de Montmélian.

LA montagne qui domine ces vignobles, & de laquelle tombent ces débris ſe nomme la *Tuile*, elle eſt remarquable par ſes couches en forme d'S; & lorſqu'on la voit de plus loin; par exemple, du *Fort de Montmélian*, on y obſerve des formes de couches encore plus ſingulieres.

CE Fort qui a joué un grand rôle dans les anciennes guerres de la Savoie, étoit conſtruit ſur un roc calcaire iſolé, dont les couches qui montent au nord ſont coupées à pic au nord & au couchant.

ON a du haut des ruines du Fort un des plus beaux points de vue que l'on puiſſe imaginer. On ſuit le cours de l'Iſere depuis Conflans juſqu'au fond de la vallée du Graiſivaudan: on voit cette riviere ſerpenter dans ſon large lit, bordé au Sud-Eſt par les Alpes, & au Nord-Eſt par les montagnes de la grande Chartreuſe. Celles-ci viennent ſe terminer au Mont-Grenier près de Chambéry, & ſont toutes eſcarpées contre les Alpes. Le Fort Barreau & le Château des Marches, ſitués ſur des éminences, décorent le payſage, & les yeux ſe repoſent avec plaiſir ſur la plaine fertile & bien cultivée qui s'étend au Nord du côté de Chambéry.

AUTREFOIS la route de Turin deſcendoit au bord de l'Iſere, en paſſant par l'étroite & rapide rue qui forme la petite ville de *Montmélian*; mais on a pratiqué un beau chemin au nord de la ville, par lequel on arrive à la poſte qui eſt au bord de la riviere. Le bas de la ville eſt élevé de 139 toiſes au-deſſus de la mer. Là, on traverſe l'Iſere ſur

un grand pont de pierre, puis on monte par une pente rapide au village de *Planèſe*. Du haut de cette pente on a encore une vue charmante ſur le cours de l'Iſere & ſur la belle vallée qu'elle arroſe.

Premieres ardoiſes.

§. 1183. A une petite lieue au-delà de *Planèſe*, j'obſervai dans mon premier voyage en Italie, en 1772, une carriere d'ardoiſes, *Thonſchiefer* de M. Werner, que l'on avoit ouverte au milieu d'une prairie, & qui eſt actuellement comblée. Ces ardoiſes étoient les premieres que l'on vit ſur cette route; car juſques-là tout eſt calcaire: les montagnes même qui bordent cette partie de la vallée, au moins celles au levant, ſont ſûrement calcaires; mais vraiſemblablement, ces ardoiſes paſſent ſous ces montagnes & leur ſervent de baſe. C'eſt à l'entrée de la vallée de l'Arc qu'on les voit au jour ſur ſa droite. Elles ſont d'un noir bleuâtre, à feuilles droites, minces, parſemées de quelques lames de mica blanc.

Couches en forme de C.

§. 1184. QUAND on eſt au village de *Maltaverne*, la premiere poſte depuis *Montmélian*, on a en face de ſoi, de l'autre côté de l'Iſere, la montagne de *Mont-Cervin*. Cette montagne eſt calcaire, & paroît élevée de 7 à 800 toiſes au-deſſus

de la riviere. A ſon extrêmité du côté du Nord-Eſt, on découvre vers le haut de la montagne des couches arquées, préciſément comme un *C*. Il me paroît vraiſemblable que la partie ſupérieure de ces couches a été retrouſſée & miſe dans ſa poſition actuelle par quelque violente ſecouſſe; & ce qui donne du poids à cette conjecture, c'eſt que dans cette montagne, comme dans toutes celles qui ont des formes de ce genre, il ſe trouve un vuide derriere le dos du *C*; parce que les couches qui rempliſſoient ce vuide ont été ſoulevées & retrouſſées par-deſſus celles d'en-bas, qui ont conſervé leur ſituation originaire.

Entrée de la vallée de l'Arc.

§. 1185. A trois lieues de Montmélian & à demi lieue en deça d'*Aiguebelle*, on ſe trouve au confluent de l'Arc & de l'Iſere. Bientôt après on laiſſe cette derniere riviere pour tourner au midi, & ſuivre les bords de l'Arc que l'on ne quitte plus juſqu'au pied du Mont-Cenis.

Ces deux rivieres forment à leur confluent de vaſtes marais, qui rendent l'air malſain, & dont les fâcheuſes influences ſe font ſentir juſqu'à St. Jean de Maurienne, lorſque les vents du Nord y portent leurs exhalaiſons. Il ſeroit fort à ſouhaiter que

l'on pût deſſécher ces marais; mais cette opération eſt bien difficile, parce qu'il faudroit commencer par contenir l'Iſere, qui les inonde quand elle ſe déborde, & qui alors eſt preſque incoërcible.

Village enſeveli par un éboulement.

§. 1186. UN peu au-deſſous d'Aiguebelle, on voit à ſa gauche, de l'autre côté de l'Arc, un amas de rocailles qui s'éboulerent ſubitement en 1750, & qui enſevelirent dans une nuit un grand village nommé *Randan*. On reconnoît très-bien la route que ſuivirent ces débris. Après s'être détachés de la montagne, ils coulerent par une gorge très-étroite ſerrée entre deux rochers; & en ſortant de là, ils s'ouvrirent en forme d'éventail, & couvrirent tout le plan incliné ſur lequel étoit ſitué le village.

§. 1187. *Aiguebelle* eſt un joli bourg, ſitué au milieu d'un terre-plain aſſez étendu que forme le fond de la vallée, dont la largeur eſt là d'environ demi lieue. La moyenne, entre quatre obſervations du barometre, m'a donné 165 toiſes au-deſſus de la mer.

Fonderie de cuivre.

DANS mon dernier voyage nous allâmes, mon fils & moi, voir la fonderie de cuivre qui eſt de l'autre côté de l'Arc, à un quart de lieue d'Aiguebelle. La mine que l'on

fond là, est une pyrite ou mine de cuivre jaune, qui rend environ le douze pour cent en cuivre de rosette d'une excellente qualité. On tire cette mine de la montagne de St. George, située à trois lieues au midi d'Aiguebelle.

On la travaille suivant le procédé ordinaire; on commence par la griller, puis on la fond en matte; ensuite on grille cette matte jusqu'à neuf fois de suite; après quoi on la fond en cuivre noir, & enfin on raffine ce cuivre noir pour le réduire en cuivre de rosette. Le directeur de la fonderie nous dit qu'il sortoit chaque année de cette fonderie environ 20 mille Rups (1) ou 375000 liv. poids de marc de cuivre de rosette.

Cendrée de cuivre. §. 1188. Nous vîmes raffiner le cuivre, *sur un petit foyer*, suivant le procédé décrit par SCHLUTTER, traduction D'HELLOT, tom. II, p. 553.

J'eus beaucoup de plaisir à observer ces étincelles brillantes qui se détachent de la surface du cuivre fondu, s'élevent en forme de gerbe, & forment ce que l'on nomme la *cendrée de cuivre*. Ce sont des globules,

(1) Le Rup pese 25 liv. de 12 onces, ou 18 liv. trois quarts, poids de marc.

les

les uns vuides, les autres pleins ; les plus gros ſont tous vuides. Je me demandois à moi-même : quel eſt le fluide qui gonfle quelques-unes de ces pellicules cuivreuſes, & qui enleve ces globules ou creux, ou ſolides juſqu'à une hauteur aſſez conſidérable. Sans doute ce n'eſt pas le feu élémentaire, car puiſque les élémens de ce feu réunis au foyer d'un grand miroir ne peuvent pas imprimer un mouvement ſenſible à l'aiguille la plus délicatement ſuſpendue, auroient-ils la force de lancer des dragées de cuivre? Je dis des *dragées*, car HELLOT rapporte qu'HOMBERG avoit vu en Suede des grains de cette cendrée auſſi gros que des pois. Tome II, page 566.

C'EST peut-être de l'air inflammable dont l'éclat du cuivre fondu empêche qu'on ne voie diſtinctement la flamme, ou quelqu'autre fluide aëriforme dont la nature ne nous eſt pas connue.

§. 1189. LE fourneau à manche dans lequel ſe fond la mine de cuivre eſt conſtruit avec une pierre que l'on tire de la montagne, à trois lieues au-deſſus de la fonderie d'Argentine, dont je parlerai dans peu. Cette pierre eſt une roche feuilletée qui ſe ſépare aiſément en grandes dalles planes. Elle eſt

Roche feuilletée qui réſiſte au feu.

compoſée de feuillets minces, d'une pierre que je rangeois autrefois dans les pierres de cornes, mais qui eſt vraiment une chlorite ſchiſteuſe, (*Chlorit ſchiefer de M. Werner*) d'un verd pâle, tirant ſur le gris, aſſez brillante, un peu ſquameuſe, (1) tendre, mêlée de petits cryſtaux de fer octaëdres très-magnétiques. On y voit auſſi quelques petits grains de pyrites ſulfureuſes. Ces feuillets alternes avec des feuillets blancs, compoſés de feld-ſpath & de quelques grains de quartz. La ſurface de ces pierres, qui dans le fourneau eſt expoſée au contact de la flamme, ſe noircit & ſe bourſoufle juſqu'à la profondeur d'un demi-pouce; le reſte devient rougeâtre; les cryſtaux de fer ſe fondent, & le feld-ſpath prend auſſi un commencement de fuſion cependant la pierre entiere ne coule point & réſiſte pendant très-long-tems.

§. 1190. Nous regrettions beaucoup de n'avoir pas le tems d'aller viſiter la mon-

(1) Il faut bien faire ce mot pour déſigner un foſſile entiérement compoſé d'écailles, ou de petites lames conchoïdes, & conſerver le mot *écailleux* pour les foſſiles compactes, dont la caſſure préſente des éclats translucides.

tagne de St. George, d'où l'on tire, & la mine de cuivre que nous venons de voir exploiter, & le fer que nous vîmes auſſi fondre à Argentine.

Galerie ouverte & abandonnée.

MAIS on nous dit que nous pouvions voir l'entrée d'une galerie que l'on venoit d'ouvrir dans le roc à 100 toiſes au Sud Sud-Oueſt d'Aiguebelle. Nous y allâmes; on venoit de l'abandonner, quoiqu'on ne l'eût encore creuſée que de quelques pieds; les indices d'un riche filon de fer que l'on avoit cru découvrir ne s'étoient pas ſoutenus.

LA montagne eſt une roche feuilletée, compoſée de quartz & de mica. Un filon de quartz de 40 ou 50 pieds d'épaiſſeur forme une protubérance au pied de cette montagne, & c'eſt dans ce filon qu'on avoit voulu creuſer. Le quartz qui forme le filon eſt d'un beau blanc de lait preſqu'opaque; ſa caſſure eſt liſſe, très-peu écailleuſe & preſque ſans éclat; enſorte qu'il approche de la nature de la calcédoine: il eſt diviſé dans toute ſon épaiſſeur par des fiſſures verticales, qui laiſſent rarement entr'elles plus d'un pouce d'intervalle.

Quartz blanc veiné de rouge.

EN obſervant avec ſoin cette pierre dans le fond du trou qu'avoient commencé les

mineurs, mon fils y remarqua des veines horizontales d'un rouge de carmin. Ces veines ſont très-bien ſuivies, dans la même direction, & leur épaiſſeur ne ſurpaſſe pas celle d'une demi ligne. Ce n'eſt point une matiere que l'on puiſſe détacher de la pierre ; c'eſt une couleur qui pénetre la ſubſtance même du quartz. Des écailles même très-minces de la partie non-colorée de la pierre expoſées à la flamme du chalumeau n'y ſubiſſent aucun changement ſenſible : on retrouve la matiere colorante raſſemblée par places ſous la forme de petits points noirs, qui brillent d'un éclat métallique. Ces mêmes parties colorées ſe diſſolvent, mais lentement & preſque ſans efferveſcence, dans l'alkali minéral incandeſcent, ſans altérer la couleur blanche de ce ſel; mais ſi l'on y ajoute un peu de nitre, le mélange, lorſqu'il eſt refroidi, préſente une teinte verte, qui paroît prouver que la manganèſe conſtitue au moins en partie la matiere colorante de ces rayes rouges.

Forme de la vallée.

§. 1191. LA partie inférieure de la vallée de l'Arc, depuis ſa jonction à celle de l'Iſere juſqu'à Aiguebelle, eſt large & à peu près droite; mais d'Aiguebelle en haut, elle devient étroite & tortueuſe, les montagnes

s'élevent; l'on voit des neiges à leur ſommet, & tout annonce que l'on approche de la chaîne centrale.

Si Annibal a remonté l'Arc en traverſant les Alpes, comme le croyoit M. Abauzit, c'eſt vraiſemblablement entre Aiguebelle & St. Jean de Maurienne que les Allobroges lui livrerent le premier combat, dans lequel il perdit une partie de ſon arriere-garde. En effet, dans cet eſpace la vallée ſe change fréquemment en défilés très-étroits, ſerrés entre des montagnes très-eſcarpées. Preſqu'en ſortant d'Aiguebelle, on rencontre un grand rocher qui remplit à peu près toute la largeur de la vallée, & on eſt obligé de ſuivre un chemin étroit & rapide qui paſſe entre ce rocher & la montagne.

Au-delà de ce rocher on deſcend dans une jolie petite plaine de forme ovale que l'on traverſe ſuivant ſa longueur; & au bout de cette plaine, à une demi-lieue d'Aiguebelle, le chemin eſt de nouveau ſerré entre la montagne & la riviere, au point qu'on a été obligé de le ſoutenir avec un mur.

A cet étranglement ſuccede une ſeconde plaine, après laquelle la vallée ſe reſſerre pour la troiſieme fois; mais il ſeroit trop

long de détailler les nombreux défilés que l'on passe dans cette route, & de noter combien de fois les étranglemens de la vallée, & les sinuosités de l'Arc forcent à passer d'une rive à l'autre.

§. 1192. PAR-TOUT où le fond de la vallée est horizontal, il est composé, ou du moins recouvert de couches à peu près horizontales de sable, d'argille & de gravier, qui ont été déposés par les eaux dans le tems où elles étoient assez abondantes pour remplir toute la vallée.

Goêtreux, crétins. ON rencontre sur cette route des goêtreux & des crétins, dont le nombre semble s'accroître à mesure qu'on approche de St. Jean. Il n'y a cependant aucun marais dans les environs de St. Jean; au contraire, en y allant on s'éloigne de ceux qui sont à l'embouchure de l'Arc; & si les exhalaisons de ces marais contribuent à ces infirmités, ce que je ne prétends point nier, il faut bien que la situation de St. Jean augmente l'influence de ces exhalaisons, puisque les goêtres & les crétins, sont incomparablement plus fréquens à St. Jean qu'à Aiguebelle, qui est tout auprès de ces marais. Or, la ville de St. Jean, située dans un fond, entouré presque de tous côtés par

de hautes montagnes, & dans un endroit où la vallée ſouffre une inflexion conſidérable, doit être expoſée à ces accès de chaleur & de ſtagnation dans l'air auxquels j'ai attribué en grande partie la production de ces maladies.

§. 1193. QUANT à la nature des montagnes qui bordent cette vallée, elles ſont juſqu'à une lieue & demie au-delà d'Aiguebelle, d'une roche feuilletée, micacée & quartzeuze. Nature des montagnes qui bordent cette vallée.

MAIS à un quart de lieue en-deçà d'Eypierre, où eſt la premiere poſte après Aiguebelle, on rencontre des rochers du genre de ceux que j'ai obſervés entre Martigny & St. Maurice.

§. 1194. CE ſont des rocs durs, feuilletés, dont la baſe eſt un pétroſilex primitif ou palaiopetre, mêlangé tantôt de mica, tantôt de feld-ſpath. Palaiopetre & granit de feld-ſpath.

M. de DOLOMIEN a remarqué avec beaucoup de juſteſſe que l'on ne ſauroit confondre ſous le même nom, deux pierres auſſi différentes que le *pétroſilex ſecondaire hornſtein de Werner*, qui ſe trouve par veines & par rognons dans les montagnes ſecondaires, & qui ne forme jamais de montagnes entieres, avec celui dont il eſt ici

queſtion, que l'on ne voit que dans les montagnes primitives, & qui ſeul ou mêlangé avec d'autres foſſiles, forme des montagnes. En conſéquent je nomme *néopétre* le pétroſilex ſecondaire & *palaiopetre*, le pétroſilex primitif. La roche feuilletée dont cette pierre forme la baſe en renfermant des grains de feld-ſpath, & quelquefois du mica, ſe rapporte à ce que M. WERNER a nommé *porphyrſchiefer*. (Kurrze klaſſific. §. 11.)

ON voit dans ces rocs des veines & des filons d'une eſpece de granit, que l'on prend au premier coup-d'œil pour un granit ordinaire, mais qui obſervé attentivement, ſe trouve ne contenir que du feld-ſpath & du mica, ſans mêlange de quartz: quelquefois même le feld-ſpath blanc confuſément cryſtalliſé, forme ſeul les veines de la pierre.

DEPUIS ces premiers rochers juſqu'à St. Jean, on voit des alternatives répétées de cette roche feuilletée, entrecoupée de veines granitiques & même de montagnes entiéres de granit, mais toujours de ce granit privé de quartz. J'ai cependant trouvé en divers endroits du quartz cryſtalliſé dans les crevaſſes du granit, quoique je ne puſſe pas en appercevoir un ſeul grain dans la ſubſtance même de la pierre.

Ces granits varient par la quantité plus ou moins grande du mica qu'ils renferment, & par la groſſeur des grains qui les compoſent. On en rencontre de feuilletés qui contiennent de très-beaux cryſtaux de feld-ſpath; par exemple, entre Eypierre & la Chambre.

§. 1195. Parmi les cryſtaux de feld-ſpath que renferment ces granits veinés, on en voit dont la coupe rhomboïdale paroît très-réguliere, & dont les angles ſont très-vifs; d'autres dont les angles ſont émouſſés & même entiérement abattus, comme s'ils avoient été roulés & arrondis par le frottement, avant d'être enclavés dans la pâte qui les lie. Granits remarquables.

M. le Chevalier de St. Real, Intendant de Maurienne, amateur diſtingué de la minéralogie, & que j'aurai ſouvent occaſion de citer dans ce voyage, m'a fait l'honneur de m'adreſſer un mémoire, dans lequel il combat le ſyſtême que j'ai adopté dans le premier volume de ces voyages, ſur la formation des granits par cryſtalliſation. Ces cryſtaux arrondis lui fourniſſent des objections très-ſpécieuſes contre ce ſyſtême. Objection tirée de ces granits.

Je conſidérerai ces objections avec toute l'attention qu'elles méritent, lorſque je trai-

terai expreſſément de la théorie de la terre. Quant à préſent, je me contenterai de faire deux conſidérations.

L'UNE, qu'il n'eſt point démontré que ces cryſtaux ayent été arrondis par le frottement, & qu'il eſt poſſible que par la cryſtalliſation même, leurs angles ayent été tronqués aſſez fréquemment pour leur donner une forme ſenſiblement arrondie; ce qui n'eſt point ſans exemple dans des cryſtaux dont l'origine n'eſt nullement douteuſe. Et ce qui iroit à l'appui de cette ſuppoſition, c'eſt que les blocs dans leſquels on voit ces cryſtaux arrondis, renferment conſtamment d'autres cryſtaux, dont les angles ſont très-vifs.

MAIS ſi malgré cette conſidération, l'on vouloit regarder ces cryſtaux comme arrondis par le mouvement des eaux, j'obſerverois que les granits dans leſquels on les trouve, & même le grand bloc que M. de St. REAL eut la bonté de m'envoyer à l'appui de ſon mémoire, ſont des granits veinés, & non point des granits en maſſe.

OR, j'ai toujours eu pour principe, que les pierres dans leſquelles on peut obſerver des feuillets paralleles, ont été formées dans des eaux courantes.

Il n'y auroit donc rien d'étrange à ſuppoſer que des cauſes accidentelles ont pu produire de tems en tems quelqu'accélération dans le mouvement des eaux, au fond deſquelles ſe formoient ces granits veinés; qu'alors les cryſtaux de feld-ſpath qui ſe trouvoient mal enchaſſés dans la pierre, ſe détachoient & perdoient par le roulement leurs angles encore mal affermis; tandis que ceux qui étoient plus ſolidement fixés, demeuroient à leur place & conſervoient leurs angles.

CEPENDANT, d'après des obſervations attentives, faites ſur les blocs mêmes que m'a envoyés M. de St. REAL, j'adopterois plutôt l'idée d'un arrondiſſement produit par la cryſtalliſation même ou par la troncature des angles.

§. 1196. ENTRE Eypierre & la chambre, on paſſe à la *Chapelle*, village ſitué au bas d'un grand amas de débris, qui ont gliſſé ou roulé de la montagne & ſe ſont accumulés à ſon pied. M. de LUC, dans le II. vol. de ſes *Lettres ſur la terre & ſur l'homme*, a beaucoup inſiſté ſur ce fait, qui ſe voit fréquemment dans toutes les montagnes. Il l'a mis au nombre des preuves du peu d'ancienneté de l'état actuel de notre globe. La chapelle. Amas de débris.

§. 1197. La premiere poſte après Eypierre eſt celle de *la Chambre*. C'eſt un grand village, où l'on trouve une aſſez bonne auberge. Les voituriers s'y arrêtent ordinairement. M. de Luc a trouvé ſon élévation de 247 toiſes au-deſſus de la mer.

UN peu au-delà de ce village, il s'ouvre à gauche ou à l'Eſt, une grande vallée qui porte le nom de la *Magdeleine*, & par où on peut aller à *Mouſtier*, capitale de la *Tarentaiſe*. La grande route traverſe cette vallée à ſon embouchure dans celle de l'Arc, & les premiers rochers que l'on rencontre au-delà ſont des ardoiſes. A ces ardoiſes ſuccédent les roches feuilletées de pétroſilex & de mica, avec des veines de granit. J'ai vu des alternatives ſemblables dans la vallée de *St. Maurice*. Je ne répéterai pas les conſéquences que j'en ai tirées.

Structure de ces roches.

§. 1198. Ces différentes roches ont dans cette vallée une ſtructure moins prononcée que dans celle de St. Maurice. Je dirai même que ſi l'on ne voyoit qu'un ſeul de ces rochers, on n'oſeroit point décider ſi les diviſions que l'on y obſerve, ſont des couches ou de ſimples fiſſures accidentelles. Mais lorſqu'on voit la même ſituation ſe répéter preſque par-tout; lorſqu'on voit ces

fiſſures, preſque toujours verticales, ſe diriger conſtamment du Nord au Sud dans les rochers de l'une & de l'autre rive, on ne peut pas s'empêcher de croire que ces mêmes fiſſures ont été déterminées par la ſtructure même de la pierre, & que ce ſont de véritables couches. Celles de ces roches qui s'éloignent le plus de la nature du granit, ſont auſſi celles dont la ſtratification eſt la plus décidée.

§. 1199. Il n'y a qu'une poſte de la Chambre à St. *Jean de Maurienne.* On paſſe l'Arc aux trois quarts du chemin ſur le pont d'*Hermillon.* De là juſqu'à St. Jean, on a une belle route, ſans montée ni deſcente, en côtoyant le pied de la montagne de *Rocherey.* Tout le bas de cette montagne eſt de ce même pétroſilex, mêlangé de veines & de maſſes de granit : mais dans le haut, du côté de St. Jean, on y trouve un beau filon de ſpath fluor, des mines & des cryſtaux de différente nature. Mr. de St. REAL, qui l'a ſouvent parcourue, dit que cette montagne renferme une ſi grande variété de ſubſtances minérales, qu'on pourroit la regarder comme un cabinet de minéralogie. Ce fut avec bien du regret que nous renvoyâmes à un autre tems la contemplation de ces merveilles. Montagne de Rocherey.

Ces montagnes de granit se terminent à St. Jean; dès-lors, jusques bien au-delà du Mont-Cenis, cette route n'en présente plus de ce genre.

Mines de St. George.

§. 1200. Pour ne pas interrompre la description de cette route, j'ai renvoyé à la fin de ce chapitre celle de la montagne de St. George & des fonderies d'Argentine.

J'ai dit §. 1191, combien, dans notre voyage de 1787, nous regrettions, mon fils & moi, de ne pouvoir pas aller visiter la montagne de St. George, d'où se tire la mine de cuivre que l'on fond à Aiguebelle. Ces regrets nous ont engagés à retourner à Aiguebelle.

Le 5 mai 1789, nous partîmes de là avec un marchand de mine de fer, qui nous servit de guide.

Nous suivîmes pendant 10 minutes la route de Turin, puis nous tirâmes à droite & nous prîmes un sentier à mulet, qui s'éleve au-dessus de cette route en tirant au Sud-Oueſt; & en deux heures & un quart nous arrivâmes à la principale galerie qui se nomme le *Filon de St. George*. Là, par une pente peu rapide & sans échelle, nous descendîmes jusques au Filon, qui avoit alors 20 pieds d'épaisseur, sur 25 de largeur;

Filon de St. George.

dis *alors*, parce que ſes dimentions arient. Sa direction étoit du Sud-Eſt au ord-Oueſt, & ſa ſituation à peu-près orizontale, mais ces poſitions ſont auſſi ariables.

La mine eſt une mine de fer ſpathique petites écailles, d'un gris tirant ſur le auve, brillantes & ondées. La gangue mêée avec la mine eſt du quartz blanc fragile grandes écailles, que les mineurs de cette ontagne nomment *le marbre*.

§. 1201. La montagne dans laquelle ſe rouvent ces mines eſt une roche feuilletée, mêlée de mica, de quartz & de feldſpath. Ce n'eſt pourtant point un granit veiné, parce que ces ſubſtances ne ſont pas engagées & entremêlées les unes dans les autres, comme dans le granit. Mais elles forment des feuillets, tantôt veinés, tantôt ondés, où le mica ſouvent pur, forme à lui ſeul des feuillets gris ou noirâtres, tandis que le quartz, ou pur, ou mêlangé de feld-ſpath, forme des feuillets blancs qui alternent avec les gris. Quant à la ſtructure de cette montagne, il eſt impoſſible de la déterminer. Elle paroît toute compoſée de pieces détachées, comme ſi elle eût été froiſſée ou briſée par un mouvement vio-

Nature de la montagne.

lent, ou comme si la décomposition de quelques minéraux destructibles eût occasionné des ruptures & des déplacemens.

§. 1202. Nous montâmes ensuite à un bâtiment que les associés de la mine de cuivre ont fait construire, pour venir y passer quelques jours dans la belle saison, & qui se nomme la *Barraque de St. François*. J'observai là le barometre, qui me donna une élévation de 512 toises au-dessus de notre lac, & par conséquent 705 au-dessus de la mer.

Fosse du sapin cuivre.

§. 1203. Nous montâmes environ 50 toises plus haut pour entrer dans la galerie la plus étendue de la mine de cuivre, qui se nomme *Fosse du Sapin*. On y descend, comme dans celle de St. George, sans échelle, par une pente qui n'est point rapide. Nous parcourûmes quelques-unes de ses ramifications; car pour les parcourir toutes, on nous assura qu'il faudroit plus de huit jours. Nous trouvâmes la mine de cuivre pyriteuse couleur de laiton, & à petits grains brillants, avec la même gangue de quartz blanc & dans la même roche schisteuse. Souvent la même galerie donne du fer & du cuivre; j'en vis une au fond de laquelle étoient deux filons, l'un de cuivre, l'autre de

de fer, séparés par une cloison fort mince de roche schisteuse.

§. 1204. En général, cette montagne est remarquable, tant par la quantité de mines qu'elle renferme, que par la facilité de leur explotation. Dès qu'on voit à l'extérieur des veines de quartz un peu considérables, on est à peu-près assuré qu'en les suivant on trouvera du minerai, ou de fer, ou de cuivre, ou de plomb; car il y a aussi de ce dernier métal. Explotation des mines.

Les payſans qui exploitent ces mines, ne mettent aucun art dans leur travail; ils vont en avant sans bousſole, sans aucun instrument de géométrie; suivant les filons, quand ils les tiennent, & le quartz quand ils les cherchent; ils font des mines, font sauter le roc, l'étançonnent où cela est nécessaire; mais rarement en ont-ils besoin, & ils le font avec plaisir, parce qu'ils croyent que le roc tendre annonce ce qu'ils appellent des *sales* ou des masses considérables de minerais. Ils ne sont point incommodés par les eaux, ni obligés à aucune galerie d'écoulement ou de renouvellement d'air. Au contraire, cette montagne est si criblée de fentes, qu'ils sont obligés de fermer par des portes l'entrée de leurs galeries, pour que

le vent qui transpire de par-tout, n'éteigne pas leurs lampes. Comme donc il n'est besoin ni de science ni d'avances considérables, & que chacun est le maître d'attaquer la montagne par-tout où elle n'est pas actuellement occupée par d'autres, tous les paysans s'en mêlent, négligent la culture de leurs terres, donnent aux marchands leur minerai au rabais les uns des autres, & sont en dernier résultat presque tous misérables. Les seuls qui se tirent d'affaires, sont ceux qui ont la sagesse de cultiver leurs terres en été & de ne travailler à la mine que dans les saisons mortes. C'est alors le beau moment de la montagne; il y a nuit & jour plus de 400 ouvriers.

Le minerai de fer ne se vend pas directement aux fondeurs. Les paysans, après l'avoir extrait & grillé, le vendent à des marchands, qui ont des mulets, sur lesquels ils le transportent à Ste. Hélene ou à Argentine, & le revendent aux fondeurs. On nous fit voir un peu au-dessus du village de St. George, & au-dessous de l'entrée des galeries, un endroit nommé *Croix de la miniere*, où sont des enceintes séparées, dans lesquelles chaque marchand de mine dépose celle qu'il achete des paysans, pour

la conduire enſuite aux fourneaux de fuſion. Ces enceintes ſont ouvertes, en plein air, & ſéparées ſeulement par des murs de 2 à 3 pieds de hauteur; mais le minerai eſt là comme dans un dépôt ſacré, & il eſt ſans exemple que l'on y touche.

JE donnerai la note des prix, en décrivant les fourneaux d'Argentine.

QUANT au minerai de cuivre, on eſt obligé de le vendre à la compagnie d'Aiguebelle, qui en a le privilege excluſif.

Blocs de granits roulés.

§. 1204. EN montant cette montagne, nous remarquâmes depuis le bas juſques à la moitié de ſa hauteur, des cailloux roulés, dont pluſieurs avoient plus de 2 pieds de diametre, & qui étoient étrangers à cette montagne. La plupart étoient des granits, & préciſément de l'eſpece de ceux que j'ai décrits §. 1195; remarquables par les grands cryſtaux de feldſpath & par le peu de quartz qu'ils renferment. Comme la montagne de St. George n'en produit aucun de ce genre, il eſt indubitable que ceux-là ont été chariés par la grande révolution, & que les eaux deſcendoient alors en rempliſſant la vallée de l'Arc juſqu'à la hauteur de 2 ou 300 toiſes.

Fonderies de fer d'Argentine.

§. 1205. Le village d'Argentine, où l'on fond une partie du minerai de fer de la montagne de St. George, eſt ſitué ſur la rive droite de l'Arc; vis-à-vis de cette même montagne, entre Aiguebelle & Eypierre, les fourneaux ſont à 4 ou 500 pas de la grande route.

Les marchands qui y tranſportent la mine grillée de St. George, la vendent par *bennes*, meſure qui contient 70 à 80 l. de mine.

La douzaine de bennes, rendues à la fonderie, vaut de 7 l. à 5 l. 5 ſ. de Piémont (1), & rend environ 450 l. de gueuſe ou de fer fondu; ce qui fait un peu plus de 56 l. par quintal. On la fond dans un grand fourneau à manche; elle n'a beſoin d'aucun autre fondant que d'une partie des ſcories des fontes précédentes. Le fourneau conſomme par jour 60 charges de charbon. Ces charges contiennent chacune 28 pieds cubes, & coûtent 30 ſols de Piémont. Ce même fourneau rend par jour 33 quintaux de gueuſe, qui ſe vend 11 l. de Piémont le quintal. Le produit du fourneau eſt donc par jour, 33 quintaux à 11 l., L. 363.

(1) La livre de Piémont vaut à très-peu près 24 ſols de France.

Et la dépenſe auſſi par jour en charbon, L. 180
En mine . . . 38
} ſomme, 218
Reſte L. 145

Sur ces 145 L. il faut payer les fondeurs, l'entretien des fourneaux, les magaſins & le droit de fonte, qui appartient au Seigneur du lieu; & qu'il faut racheter de lui, à ce qu'on m'aſſura, à raiſon d'un louis pour chaque jour où les fourneaux ſont en activité. Il reſteroit cependant un profit conſidérable, ſi les fourneaux pouvoient marcher ainſi d'un bout de l'année à l'autre; mais l'on eſt ſouvent arrêté, ſur-tout en hiver, par le manque de charbon (*).

St. Jean de Maurienne.

§. 1206. La petite ville de St. Jean, capitale de la Maurienne, quoiqu'environnée

(*) Le laboratoire où l'on coule le fer eſt bas & obſcur; en y entrant, mon fils & moi, nous y trouvâmes un vieux fondeur en cheveux blancs, & couvert de haillons, qui préparoit ſon dîné; ce dîné conſiſtoit dans un gros corbeau, qu'il plumoit à la pâle lueur des ſcories qui ſortoient du fourneau. Sa marmite cuiſoit ſur un monceau de ces mêmes ſcories, & il plongeoit à chaque inſtant ſon corbeau dans cette marmite, pour l'attendrir & le plumer avec plus de facilité. C'eût été un beau ſujet de tableau pour un Ténieres.

de hautes montagnes, a autour d'elle un terre-plein bien cultivé & assez agréable.

Elle est élevée de 298 toises au-dessus de la mer. J'ai eu dans mon dernier voyage, le bonheur de voir là M. le chevalier de St. REAL, intendant de la Province; & qui est, comme je l'ai déja dit, un amateur très-zèlé & très-instruit de la physique & de l'histoire naturelle. Il nous reçut chez lui, mon fils & moi, de la maniere la plus obligeante. Il nous communiqua diverses inventions ingénieuses dont il s'occupe, & nous fit voir une collection nombreuse & intéressante de minéraux des Alpes.

M. de St. REAL se proposoit de donner l'histoire naturelle la plus complete du Mont-Cenis & de ses environs. Dans ce dessein, déja en 1787, il avoit passé pendant deux étés consécutifs, six semaines campé en plein air sous une tente, dans les lieux qui lui avoient paru les plus convenables pour servir de centre à ses observations; & son dessein étoit de passer encore cinq étés dans des lieux différens & également convenables à son but. Il avoit d'habiles coopérateurs, qui devoient se charger des branches de l'histoire naturelle, dont il s'est moins occupé que de la minéralogie,

comme la botanique & la zoologie. Il vouloit ainſi décrire avec une exactitude auſſi parfaite que le permet l'état actuel des ſciences phyſiques, un quarré de 12 lieues en tout ſens, dont le Mont-Cenis auroit été le centre. Ceux qui connoiſſent un peu les hautes Alpes, ſentiront l'étendue & la difficulté d'un pareil travail.

M. de St. REAL a eu la bonté de me lire le journal des obſervations qu'il avoit faites pendant l'été de 1787, ſur la plaine du Mont-Cenis & ſur les montagnes voiſines; & je vis par cette lecture, que M. de St. REAL avoit au plus haut degré, le courage, l'activité & les talens néceſſaires pour cette entrepriſe.

CHAPITRE V.

DE ST. JEAN A LANS-LE-BOURG.

§. 1207. En ſortant de St. Jean, on enfile une belle route, qui eſt plane & rectiligne pendant une demi-lieue. Les montagnes à gauche & à droite de cette route ſont hautes, eſcarpées & incultes; ſillonnées par des ravins, & leurs couches deſcendent au Sud-Eſt ſous un angle de 40 à 45 degrés.

Comme je ne pouvois pas du grand chemin, examiner leur nature, j'allai, dans mon voyage de 1787, avec mon fils, au pied de celle de la droite. Cela ne ſembloit ni éloigné ni difficile; nous eûmes cependant aſſez de peine à gravir ſur des débris gliſſans, pour atteindre le roc vif & le corps même de la montagne. C'eſt une pierre noire, feuilletée, dont la baſe eſt un ſchiſte argilleux, mêlé de parties calcaires libres, qui font effervescence avec les acides. Les feuillets les plus noirs contiennent moins de parties calcaires, & font une effervescence moins vive que ceux qui tirent ſur

le gris. Les uns & les autres, & ſur-tout ceux-ci, ſe fondent difficilement au feu du chalumeau. Ce qui piquoit ſur-tout notre curioſité, c'étoient de grandes veines blanches qu'on voyoit de loin trancher ſur le fond noir de la montagne.

Nous y parvinmes, quoiqu'avec difficulté, & nous reconnûmes qu'elles étoient compoſées d'un mêlange de quartz blanc & de ſpath calcaire, qui ſe convertit par places, en mine de fer ſpathique blanche ou rouſſe. Ces veines ou ces filons, coupent le corps de la montagne, tantôt parallelement, tantôt obliquement à ſes couches.

§. 1208. Au pied de cette montagne, du côté de St. Jean, on voit un monticule ou grand amas de gypſe qui lui eſt adoſſé. Montagne de gypſe.

C'eſt, autant que j'ai pû l'obſerver, le premier grand amas de ce gypſe que l'on rencontre ſur cette route, en venant d'Aiguebelle. Mais on en voit beaucoup entre St. Jean & le Mont-Cenis; on en trouve ſur le Mont-Cenis même; & on voit, en y allant, des montagnes aſſez hautes qui en ſont compoſées, ou du moins recouvertes. Ce gypſe, lorſqu'il eſt pur, eſt du plus beau blanc, ne fait aucune effervescence avec les acides & a le grain brillant

du marbre ſtatuaire. La ſituation de ſes couches tortueuſes & affaiſſées n'eſt pas toujours facile à déterminer ; il paroît cependant qu'en général cette ſituation eſt horizontale.

Il n'eſt pas commun de trouver ſur de hautes montagnes des maſſes auſſi conſidérables de ce genre de pierres ; & ce qu'il y a de bien remarquable, c'eſt que ſur ce paſſage même on n'en rencontre point, du moins aucune montagne, paſſé la plaine du Mont-Cenis, c'eſt-à-dire, entre cette plaine & Turin.

Ces gypſes paroiſſent d'une formation beaucoup plus récente que les autres pierres qui compoſent les montagnes de cette partie des Alpes, & la poſition de leurs couches, prouve qu'ils ont été formés ſous les eaux. Je n'ai cependant pas pu réuſſir à y trouver aucun veſtige de corps organiſés.

M. de LAMANON penſoit que les gypſes que l'on trouve dans les vallées des Alpes, avoient été formés dans des lacs d'eau douce que renfermoient anciennement ces vallées. *Journal de Phyſique, Tome XIX, pag.* 185. La diſcuſſion de cette opinion exigeroit des données qui nous manquent en-

core; je la réſerve pour le volume où je traiterai de la théorie.

§. 1209. A demi-lieue de St. Jean, on paſſe l'Arc ſur un pont de pierre. On voit dans des vignes de l'autre côté du pont, un ruiſſeau qui dépoſe un tuf calcaire. Sans doute que les élémens de cette pierre étoient tenus en diſſolution dans cette eau par de l'air fixe, que dégage le mouvement de l'eau. Ce phénomene n'eſt pas rare; mais ce qu'il préſente ici de curieux, c'eſt que ce dépôt forme un canal naturel plus que demi-circulaire, & même preſque fermé dans le haut du ruiſſeau. Ce canal eſt dans quelques endroits élevé de plus de deux pieds au-deſſus du ſol; & il y a lieu de croire que ſa hauteur s'augmentera continuellement.

Ruiſſeau qui ſe forme à lui-même un canal élevé.

Ces concrétions ſont diſpoſées par couches confuſément cryſtalliſées, & préſentant un exemple des couches dont je parlois §. 1195, qui ſe forment par cryſtalliſation dans des eaux courantes. Les cryſtaux auroient une forme plus réguliere, ſi le mouvement des eaux étoit moins rapide. Ces dépôts cryſtalliſés ſe préſentent ſous une forme ſtratifiée, à raiſon des variations que ſubiſſent les eaux dans leſquelles ils ſe for-

Conſidérations générales ſur la formation des couches.

ment. S'il s'y mêle par intervalles des parties colorantes, on voit dans leur dépôt des alternatives de couleur; & s'il s'y mêle auſſi par intervalles une quantité un peu conſidérable d'une matiere qui ne ſe diſſolve pas dans l'eau & qui ne ſoit pas ſuſceptible de cryſtalliſation ou d'adhérence, les couches ſont ſéparées, & n'ont entr'elles aucune liaiſon.

Joli point de vue.

§. 1210. Après avoir paſſé ce ruiſſeau, on monte une pente aſſez rapide, du haut de laquelle, en ſe retournant, on a un aſſez joli point de vue ſur la ville & la vallée de St. Jean.

Bientôt après, on paſſe à St. Julien. Ce village eſt entouré de vignes plantées dans des débris, au pied de la montagne. On a été obligé de déblayer les plus gros de ces débris pour trouver au-deſſous un peu de terre où la vigne pût croître. Ces débris ſtériles ſont amoncelés en lignes tortueuſes tout autour des places cultivées, & forment ainſi ſur le fond verd des vignobles, une eſpece de broderie dont l'aſpect eſt très-ſingulier. Les débris de cette montagne ſont tous de pierre calcaire & de grès durs non effervescens.

Un peu au-delà de St. Julien, on voit

à ſa gauche d'aſſez hautes montagnes, compoſées de couches alternatives de pierre calcaire, d'ardoiſe & de grès. Ces couches ſont pour la plupart preſque verticales; on en voit auſſi qui, en ſe recourbant vers le haut, forment des arcs de cercle concentriques d'environ 90 degrés.

§. 1211. Un petit quart d'heure avant d'arriver à St. Michel, où eſt la premiere poſte depuis St. Jean, on paſſe par un défilé très-étroit, ſerré entre l'Arc & la montagne. La riviere s'eſt frayé là un paſſage, qui coupe preſque perpendiculairement à leurs plans, des couches calcaires, inclinées de 60 degrés & plus, & qui ſont réellement admirables par leur étendue & leur régularité. J'ai obſervé avec ſoin celles que côtoie la grande route. Belles couches très-inclinées.

Les premiers rochers dont s'approche cette route, ſont d'une pierre calcaire compacte, noire, inclinée de 45 à 50 degrés en deſcendant à l'Eſt.

Les rochers qui ſuivent ſont plus inclinés environ de 55 degrés; ils ſont auſſi d'une pierre calcaire compacte, mais dont la couleur eſt bleuâtre. On trouve enſuite une interruption, produite ſans doute par la décompoſition d'une pierre ſchiſteuſe tendre,

noirâtre, dont on voit encore des reſtes ſur le dos des rocs bleuâtres que je viens de décrire.

Au-delà de cette interruption, on paſſe au pied du rocher qui forme la partie la plus étroite du défilé. Ce rocher eſt compoſé d'une maſſe de couches calcaires compactes, noires, contiguës, toutes inclinées de 58 à 60 degrés, mais qui ne ſont pas toutes de la même nature. Celles du milieu, dont l'enſemble a environ 50 pieds d'épaiſſeur, ſont minces & parſemées de nœuds de pétroſilex noir. Celles qui les recouvrent ſont auſſi noires mais plus épaiſſes; & celles de deſſous ſont en maſſes ſi épaiſſes, qu'on a de la peine à diſtinguer leurs joints. Je n'ai vu du pétroſilex que dans les minces du milieu, & je n'ai pu diſtinguer dans aucune d'elles aucun veſtige de corps organiſés.

Ces couches ont été redreſſées depuis leur formation.

§. 1212. Mais ce ſont ſur-tout les couches ſituées ſur la rive gauche de l'Arc, qui ſe préſentent d'une maniere avantageuſe pour l'obſervateur. Comme leurs plans ſont coupés par la riviere & par le grand chemin, ſous un angle à peu-près droit, on voit leurs tranches parfaitement à découvert, & on admire leur nombre & leur régularité.

Lorſqu'on les obſerve avec attention, on ſe perſuade bientôt qu'il eſt impoſſible qu'elles aient été formées dans la ſituation qu'elles ont actuellement (1). Premierement, comme ces couches d'une pierre calcaire non cryſtalliſée ont été formées par des dépôts, il eſt bien certain que ſi le ſédiment dont elles ſont compoſées avoit été dépoſé ſur des plans inclinés de 60 degrés, ce ſédiment auroit été plus abondant vers le bas, & même le poids de celui qui ſe ſeroit dépoſé vers le haut des couches, l'auroit fait gliſſer en partie; enſorte que les couches auroient été plus épaiſſes vers le pied de la montagne qu'à ſa cime. Or, ici on les voit conſerver dans toute leur hauteur, une épaiſſeur parfaitement uniforme.

En ſecond lieu, & par une conſéquence des mêmes principes, ſi ces dépôts s'étoient accumulés dans une ſituation inclinée, les couches ſupérieures, celles qui repoſent ſur les autres, auroient pris graduellement une pente plus douce. C'eſt ce que l'on voit dans les alluvions des torrens & des rivieres.

(1) Je ſais que d'autres naturaliſtes, & en particulier le célebre M. VOIGT ne penſent pas ainſi. Mais je répondrai ailleurs à leurs argumens.

Quelquefois les premieres couches de ces alluvions, dépoſées ſur un terrein très en pente, ont une pente à peu-près égale à celle de ce terrein, mais celles qui ſuivent ſont moins inclinées, & à meſure qu'il s'en dépoſe de nouvellles, elles s'approchent toujours de plus en plus d'une ſituation horizontale. Ici au contraire, comme on le voit par les détails que renferme le paragraphe précédent, les couches qui repoſent ſur les autres deviennent de plus en plus inclinées; les plus baſſes n'ont que 45 degrés d'inclinaiſon, & les plus élevées en ont 60.

Ce fait, analogue à celui que j'ai obſervé dans les montagnes primitives de la vallée de Chamouni, eſt un fait de la plus grande importance, & un de ceux qui m'ont le plus éclairé ſur la cauſe du redreſſement des couches. Mais je n'entre point ici dans cette diſcuſſion; je me contente d'en conclure, que les couches de St. Michel ont été formées dans une ſituation horizontale, & redreſſées enſuite par une cauſe poſtérieure à leur formation.

Couche qui ſe renflent & s'aminciſſent ſucceſſivement.

§. 1213. Après avoir paſſé le défilé, on voit à ſa gauche, au pied de la montagne, un grand rocher bleuâtre, qui mérite d'être obſervé

obſervé de près. Il eſt compoſé de couches d'une pierre calcaire compacte, d'un gris bleuâtre. Mais ces couches ſont toutes ſéparées les unes des autres & enveloppées de couches très-minces, d'une eſpece de ſchiſte de couleur fauve, luiſant, doux au toucher, non effervescent, qui ſe fond avec quelque peine en un verre blanchâtre & ſpongieux, & qui reſſemblent ainſi parfaitement à celui du St. Bernard, que j'ai décrit §. 1000.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable ici, c'eſt la forme des couches de pierre calcaire que ce ſchiſte ſépare. Chacune de ces couches ſe renfle & s'amincit ſucceſſivement avec une ſorte de régularité; enſorte que ſa coupe verticale préſente l'image d'une eſpece de chapelet. La même couche bien ſuivie, qui a 20 pouces d'épaiſſeur dans un endroit, s'amincit peu à peu, enſorte qu'à 4 ou 5 pieds de là elle n'a plus que 3 pouces; & enſuite elle ſe renfle de nouveau pour s'amincir encore.

J'eus du plaiſir à voir cette forme ſinguliere dans un rocher calcaire; on pourra l'oppoſer aux naturaliſtes qui, à cauſe de quelques irrégularités que l'on obſerve dans les couches des granits & des roches quartzeuſes, veulent nier la ſtratification des mon-

tagnes compoſées de pierres de cette claſſe.

Plaine de St. Michel.

§. 1214. Au ſortir de ces rochers, on ſe trouve dans une petite plaine riante, couverte de prairies & de beaux vergers, au milieu deſquels eſt le village de *St. Michel*. On ne peut pas douter que cette plaine, dont le fond eſt parfaitement horizontal, n'ait été autrefois un lac. Ce lac a même dû être très-profond, ſi le rocher par lequel l'Arc en ſort, n'a pas toujours été coupé comme il l'eſt aujourd'hui. En prenant la moyenne entre une obſervation de M. PICTET & trois des miennes, on trouve St. Michel élevé de 363 toiſes au-deſſus de la mer. M. de Luc lui donne préciſément la même élévation.

Rocher au-deſſus de St. Michel.

§. 1215. On voit au Nord-Eſt, au-deſſus de St. Michel, des rocs blancs appuyés contre d'autres rochers noirâtres; comme je ne pouvois pas de loin reconnoître leur nature, mon fils alla les obſerver, & il trouva que les premiers étoient de grès durs, mêlés de mica, non effervescens, bleuâtres au-dedans, mais qui blanchiſſent à l'air; les autres étoient des ardoiſes noires, luiſantes, d'une très-bonne qualité.

Chemin emporté. Détour par la Buffe.

§. 1216. Lorſque je fis ce voyage avec M. PICTET, au mois d'octobre 1780, la

riviere d'Arc s'étoit ſi prodigieuſement débordée, au mois d'août de la même année, qu'elle avoit emporté les ponts & même une partie des chemins : la grande route étoit ainſi devenue impraticable, enſorte qu'on étoit obligé de paſſer par le haut d'une montagne ſur la rive droite de l'Arc. Et comme on ne peut paſſer cette montagne qu'à pied ou à cheval, il falloit faire démonter ſes voitures & les faire porter à dos de mulet, juſqu'au pont de la *Deniſe*, qui eſt à moitié chemin de la poſte de St. Michel à St. André. Cette route ſe nomme *la Buffe*, du nom du village qu'elle traverſe. J'obſervai ſur cette route quelques rochers remarquables, qui me conſolerent un peu de la perte de tems & de l'ennui que nous cauſa ce détour.

§. 1217. Au-deſſus du village de la Buffe, je trouvai des ſchiſtes argilleux, les uns gris tirant ſur le brun, les autres d'un gris bleu preſque noir; ceux-là très-tendres, ceux-ci un peu moins. Les uns & les autres ont leur ſurface extérieure un peu brillante & ſtriée ou plutôt froncée longitudinalement. Leur caſſure eſt ſchiſteuſe droite, finement ſtriée ſur toutes ſes faces. La loupe y fait appercevoir un grand nombre de points de mica

Schiſtes argilleux trapézoïdes.

blanc. Ils hapent un peu à la langue, exhalant après le ſouffle, l'odeur de l'argille, paroiſſent plus peſans que l'ardoiſe, ne font aucune efferveſcence avec les acides, ſe gonflent à la flamme du chalumeau, & ſe fondent enſuite en une ſcorie griſe, remplie de petites bulles.

Ces ſchiſtes ſe diviſent ſpontanément en fragmens rhomboïdaux ou trapézoïdes. Leurs couches très-inclinées montent du côté de l'Oueſt, comme celles du défilé de St. Michel, §. 1121. Leur direction eſt cependant un peu différente; car celles de St. Michel courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, au lieu que celles-ci marchent du Sud-Eſt au Nord-Oueſt; ce qui fait une différence de 45 degrés dans la direction des plans.

Gneiſs. Ces ſchiſtes ſont ſuivis d'une roche feuilletée d'un gris bleuâtre, mêlangée de mica, de quartz & de feldſpath. Les couches de cette roche ont exactement la même ſituation que celles des ſchiſtes.

Quartz. Au-delà de ces grès, je trouvai des bancs aſſez épais, & tourmentés d'un quartz gras jaunâtre, mêlangé de quelques feuillets d'ardoiſe.

Conſidérations ſur les fiſſures §. 1218. On voit enſuite reparoître les ſchiſtes argilleux trapézoïdes : leurs couches

ſont très-inclinées, mais en ſens contraire des précédentes, c'eſt-à-dire, qu'elles montent à l'Eſt. des rochers.

Il y a ceci de bien remarquable dans ces ſchiſtes ; c'eſt qu'en partant du principe que les fentes des rochers ont été autrefois perpendiculaires à l'horizon, on peut démontrer que les couches dont ces ſchiſtes ſont compoſées, ont été renverſées, c'eſt-à-dire, que lors de leur formation, au lieu de monter du côté de l'Eſt, comme elles font actuellement, elles montoient du côté de l'Oueſt de 15 ou 20 degrés. Car quoique je ne puiſſe pas admettre, qu'il ſe ſoit formé par dépôt des couches régulieres, inclinées de 60 degrés, je ne répugne pas à reconnoître des couches dépoſées originairement ſous des angles de 15 à 20 degrés, & je crois même avoir des preuves de leur exiſtence.

Celles dont il s'agit ici, & que l'on rencontre un peu au-deſſus du hameau de *Baſetiere*, ſont à peu-près dans la ſituation indiquée par la figure I de la planche Ire. ; les lignes *a b*, *c d*, *e f* repréſentent les couches, & les lignes I H, L K &c. indiquent les fentes qui diviſent le rocher en fragmens parallélépipédes. Je dis que ſi l'on part de la ſuppoſition, qu'originairement

ces fentes ont dû être perpendiculaires à l'horizon, & que l'on cherche la ſituation qu'il faut que ces couches aient eue, pour que les fentes qui les coupent aient été verticales, on verra qu'il faut qu'elles aient eu la ſituation R Z, fig. 2; c'eſt-à-dire, qu'au lieu de monter du côté de l'Eſt, comme elles ſont dans leur état actuel, elles aient monté du côté de l'Oueſt, en faiſant avec l'horizon Z M un angle R Z M qui eſt le complément de l'angle aigu R h i des parallélépipédes qui réſultent de la diviſion des couches par les fentes.

On peut, d'après ce principe, lors qu'on voit, même dans un cabinet, & bien loin du lieu de ſon origine, un fragment de rocher qui a naturellement la forme d'un parallélépipéde, on peut, dis-je, déterminer l'angle que les couches dont il a été détaché, formoient avec l'horizon, dans le moment de ſa formation, ou du moins dans le tems où ces couches étoient encore aſſez molles pour que l'affaiſſement cauſé par la peſanteur produiſit des fentes verticales & régulieres.

Pour cet effet, il faut commencer par reconnoître quelles ſont les deux faces de la pierre qui peuvent être conſidérées comme

les plans de ſes couches. Les quatre autres faces ſeront les plans des fentes qui ont diviſé le rocher dont cette pierre a fait partie & qui l'ont taillée en parallélépipéde. Il faut enſuite chercher la ſituation dans laquelle la pierre doit être miſe, pour que toutes ſes fentes ſe trouvent perpendiculaires à l'horizon; l'angle que les plans des couches formeront avec l'horizon, lorſque la pierre ſera dans cette ſituation, donnera le degré d'inclinaiſon qu'avoient les couches de la pierre dans le moment où les fentes ſe ſont formées.

Le cas le plus ſimple, celui où les plans des fentes coupent à angles droits les plans des couches, donne d'après cette regle, une ſituation horizontale aux couches de la pierre; & l'obſervation vérifie la juſteſſe de cette concluſion. En effet, les fentes que l'on trouve dans les couches horizontales des grès & des pierres calcaires, ſont preſque toujours verticales & diviſent la pierre en parallélépipédes rectangles ou du moins tels que les fentes ſont perpendiculaires aux plans des couches. J'ai également vérifié cette regle dans les cas où deux des plans des fentes, & dans celui où ces quatre plans étoient obliques aux plans des couches.

Mais il y a deux obſervations eſſentielles à faire dans l'application de ces principes à des fragmens détachés; l'une, qu'on ne peut les appliquer qu'à des pierres qui contiennent toute l'épaiſſeur d'une ou de pluſieurs couches. Car on rencontre ſouvent dans les granits, dans les porphices, dans les bazaltes, & même dans les pierres calcaires argilleuſes, des couches très-épaiſſes, que des fentes innombrables, produites non par l'affaiſſement, mais par une eſpece de retrait traverſent en toutes ſortes de directions. Ces fentes diviſent ainſi ces pierres en fragmens polyhedères de formes très-variées, & où par conſéquent il doit s'en trouver de parallélépipédes, dont la figure n'a point été déterminée par l'inclinaiſon de la couche dont elle fait partie.

Il faut auſſi obſerver que cette regle ne doit s'appliquer qu'à des pierres qui réſultent de l'endurciſſement d'un ſédiment terreux ou ſablonneux, comme les ardoiſes, les argilles, les marnes, les grès, quelques eſpeces de ſchiſtes cornés & autres ſemblables, qui ne doivent point leur forme à une cryſtalliſation réguliere; car les pierres de forme parallélépipéde qui ſont le produit de la cryſtalliſation, comme les ſpath

calcaires, les feldſpaths, n'ont point été taillées par des fiſſures ; elles doivent leur figure à la forme & à l'arrangement de leurs parties élémentaires.

§. 1219. Dans mon dernier voyage en 1787, je ne fus point obligé de faire ce détour par la *Buffe ;* la grande route étoit parfaitement réparée, & nous fimes en trois quarts d'heure le chemin de St. Michel au *pont de la Deniſe*, qui par la *Buffe* nous avoit pris une demi journée. **De St. Michel au pont de la Deniſe.**

Les montagnes qui bordent la grande route ſont toujours des roches feuilletées, mêlangées de quartz, de mica & de feldſpath. Ces roches alternent çà & là avec des ardoiſes ; on en voit de très-belles avant d'arriver au pont ; leurs couches verticales ſont renfermées entre des couches de roches feuilletées, dont la ſituation eſt la même. Ces couches ſont dirigées comme celles du défilé de St. Michel, à peu-près du Nord au Sud ; & elles coupent à angles droits la vallée qui court encore ici de l'Eſt à l'Oueſt. Je ne répete pas, ce que j'ai dit ailleurs de ces alternatives entre des roches conſidérées comme primitives, & des pierres ſecondaires, comme les ardoiſes.

§. 1220. A deux lieues de St. Michel, on **Fonderie de Laprat.**

voit de l'autre côté de l'Arc, ou ſur ſa rive gauche, une fonderie de fer, dans un endroit nommé *Laprat*. La mine eſt auſſi de fer ſpathique; on la tire de la montagne qui eſt au-deſſus de la fonderie, après l'avoir grillée, pour la fondre dans un grand fourneau à manche, comme à Argentine.

Gneiſs remarquable.

§. 1221. Avant d'arriver à St. André, où eſt la premiere poſte depuis St. Michel, on a une longue & rapide montée, que je fis à pied, dans mon dernier voyage, pour obſerver avec ſoin les roches feuilletées dont toute cette montagne doit avoir été compoſée. Ces roches ſont dures & donnent du feu contre l'acier, quoique le mica y domine. Ce mica eſt brillant, d'un gris bleuâtre & donne ſa couleur à la pierre qui renferme du quartz & du feldſpath, enveloppés par les lames du mica.

Dans quelques endroits, les feuillets de cette roche ſont ſi fins & ſi peu diſtincts, qu'on a de la peine à les appercevoir; & comme là, cette roche ne paroît point feuilletée, on la prend au premier coup-d'œil pour un grès mêlé de mica. Je m'y trompai dans mon premier voyage; je notai ſur mon journal cette pierre comme un

grès, quoique je m'étonnaſſe de trouver cette quantité de grès dans une chaîne des hautes Alpes.

En effet, depuis St. Michel juſqu'à Modane, dans un eſpace d'environ 4 lieues, on ne voit preſque pas d'autres pierres. Mais dans ce dernier voyage, en l'examinant avec ſoin, j'ai reconnu le tiſſu feuilleté de la pierre dans les endroits où il étoit le plus marqué. J'ai vu clairement par la forme allongée des grains de quartz & de feldſpath renfermés entre les feuilles de mica, que ces grains ne ſont point de ſable, mais des cryſtaux plus ou moins réguliers, formés en même tems que la pierre elle-même; & en paſſant de ceux dont la ſtructure eſt bien décidée, à ceux où elle paroiſſoit douteuſe, j'ai reconnu que ces pierres étoient bien toutes du même genre de roches feuilletées *ou des gneiſs*.

§. 1222. De St. André on deſcend à Modane, élevé de 583 toiſes, ſuivant l'obſervation de M. PICTET, & de 543 ſuivant celle de M. de LUC. C'eſt un bourg aſſez conſidérable, à moitié chemin de la poſte de St. André à celle de Villarodin. Modane.

UN peu avant d'y arriver, on paſſe à une fonderie de plomb qui ſe nomme *Fourneaux*.

Nous nous y arrêtâmes quelques momens.

Le minérai eſt une galene griſe à petits grains, mêlée de mine de cuivre jaune. On la tire d'une montagne nommée *Sarazin*, qui eſt à trois lieues au-deſſus de Modane, du côté du Midi. D'après le rapport du maître fondeur, cette montagne doit être compoſée d'un ſchiſte argilleux, tendre & noirâtre.

Et j'ai vu en effet un fragment de cette mine, dont les deux ſalbandes étoient un ſchiſte noir bleuâtre, d'un éclat preſque métallique, tendre & à rayure noire. Ce morceau ne contenoit que de la mine de cuivre jaune à petits grains, dans une gangue de quartz blanc. Là, après que le minérai a été bocardé, on le lave; on le mêle avec une partie des ſcories de la fonte précédente qui ſervent de fondant, & on le fond dans un fourneau à manche, animé par le vent d'une trombe d'eau. Les parties métalliques ſe raſſemblent dans un baſſin ſitué au bas du fourneau. Lorſque ce réſervoir eſt plein on le perce par en bas, & les matieres fondues s'écoulent dans un ſecond baſſin. Dès que ces matieres commencent à ſe refroidir, il ſe fige à leur ſurface une matte noire, cryſtalliſée & fragile; on en-

leve cette matte à meſure qu'elle ſe fige, & on la met à part pour en retirer le cuivre. Le plomb qui reſte au fond du baſſin paſſe à la coupelle, & donne depuis 4 juſques à 7 onces d'argent par quintal.

§. 1223. Un peu au-delà de Modane, on voit ſur la droite du chemin des rochers blancs, qui ont un aſpect aſſez ſingulier. En les obſervant de près, on voit que ce ſont des petroſilex primitifs ou palaiopetres verdâtres & tranſlucides, coupés en tout ſens par de petites veines de quartz blanc. Dans quelques-unes de ces fiſſures, le quartz ſe montre ſous ſa forme réguliere de cryſtal de roche.

Ce petroſilex eſt plus dur, plus tranſlucide & moins fuſible au chalumeau que celui de Martigny, que j'ai décrit §. 1057. Il ſe rapproche donc davantage de la nature du quartz, & c'eſt encore un exemple de ces tranſitions ſi fréquentes dans la claſſe des pierres.

§. 1224. Un peu au-delà de ces petroſilex, la grande route paſſe tout au travers d'un de ces rochers de gypſe, dont j'ai parlé §. 1208. Gypſe.

Mais avant d'arriver à la poſte de Villarodin, on voit à ſa gauche des couches à Calcaires horizontales.

peu-près horizontales, d'une pierre calcaire compacte & un peu argilleuſe. Ces couches alternent avec des feuillets très-minces d'une pierre de la même nature.

Villardin, Delphinite, &c.

§. 1225. Sur la route qui conduit de Modane à *Villarodin*, & en deſcendant la pente rapide de ce village, on obſerve dans le grand chemin ſur le pavé, & ſur les murs même du village, des pierres d'un très-beau verd, mêlé quelquefois de blanc.

Des parties vertes, les unes d'un verd jaunâtre, d'un éclat ſcintillant, grenues & dures, ſont du même genre que le ſchorl verd du Dauphiné. Je donne à ce ſchorl le nom de *Delphinite*, pour le diſtinguer de quelques autres ſchorls verd, dont la nature eſt très-différente. Ces parties jaunâtres ſont donc de la *Delphinite grenue*. Les parties d'un verd foncé ou verd de porreau que renferme cette pierre, & qui préſentent une forme ſchiſteuſe ou lamelleuſe, ſont de la pierre de corne ou *cornéenne ſchiſteuſe* & de la *hornblende lamelleuſe*; car lorſque la cornéenne a des parties diſcernables qui donnent des indices de cryſtalliſation, elle prend le nom de *hornblende*. Elle ne conſerve le nom de cornéenne que quand ſon tiſſu, ſoit ſchiſteux ſoit compacte, eſt par-

faitement égal & ſans parties diſtinctes.

Les parties blanches paroiſſent du quartz au premier coup-d'œil, mais quand on les examine avec ſoin, on y diſtingue les lames rhomboïdales, & même çà & là des cryſtaux bien formés de feldſpath ; les parties mêmes dont la caſſure eſt grenue, matte, ſans apparence de cryſtalliſation, ſont auſſi du feldſpath, comme le prouve leur fuſibilité au chalumeau : j'ai même vu peu de pierres de ce genre qui fuſſent auſſi fuſibles.

Après qu'on eſt ſorti du village, la grande route paſſe entre des prairies où l'on voit auſſi de grands rochers compoſés de feldſpath & de ſchiſtes cornés ou de hornblende verte ou noirâtre plus ou moins bien cryſtalliſée : mais ces rochers, malgré leur grandeur, ne paroiſſent point originaires de la place qu'ils occupent ; je crois qu'ils ſe ſont détachés & ont roulé de la montagne qui les domine ; de même que de grands blocs d'une pierre micacée, mêlangée de parties calcaires, qui ſont épars dans ces mêmes prairies.

Gypſe en couches à peu-près horizontales.

§. 1226. A cinq minutes de ces blocs, le chemin eſt coupé dans une colline de gypſe, dont les couches, les unes ſolides, les autres feuilletées ſont bien diſtinctes & à peu

près horizontales. Vis-à-vis de ces gypſes, de l'autre côté de l'Arc, on voit de belles prairies inclinées, qu'arroſe une jolie caſcade.

Roches calcaires micacées.

§. 1227. A une petite demi-lieue de là, on rencontre des roches calcaires micacées en couches ſolides, entremêlées de couches feuilletées. Le Mont-Cenis, preſque tout compoſé de rochers de ce genre, nous invitera à les examiner de plus près. On retrouve ces mêmes rochers & auſſi des pierres calcaires ſans mélange de mica, dans la belle forêt que l'on traverſe avant d'arriver à *Bramant*, & qui porte le nom de ce village. L'Arc a creuſé ſon lit à une grande profondeur au travers de ces rochers.

Forêt de Pins.

§. 1228. La forêt de Bramant eſt preſqu'entierement compoſée de cette eſpece de *pin* que LINNÉ a déſigné ſous le nom de *Pinus Sylveſtris*. On le nomme *Daille* en Savoye & dans quelques provinces de France; on le nomme auſſi *Pin de Geneve ou Pin d'Ecoſſe*, ou *Pin ſauvage*. Cet arbre eſt devenu très-intéreſſant depuis que l'on croit qu'il eſt le même que le Pin de l'Ingrie, dont la Ruſſie fait un commerce ſi conſidérable. Lorſque ſur les collines des pays tempérés on le voit mériter à peine le nom

nom d'arbre, tant ſa tige eſt baſſe, rabougrie, tortueuſe, on a peine à croire que ce ſoit le même qui dans les forêts du Nord, s'éleve à une hauteur ſi majeſtueuſe, & dont les tiges ſont ſi droites, ſi fortes, ſi durables, que ce ſont les ſeules, au moins en France, qu'il ſoit permis d'employer dans les mâtures des vaiſſeaux de guerre. Cependant tous les Naturaliſtes ſont d'accord ſur leur identité, & l'inſpection de la forêt de Bramant m'a réconcilié avec cette idée dont j'étois d'abord fort éloigné. En effet, ceux de cette forêt, ſans avoir la taille qu'il faudroit pour des mats de vaiſſeaux, ſont cependant très-droits, & incomparablement plus élevés que ceux que l'on obſerve communément dans nos plaines. Il paroît que dans nos climats, cet arbre ne pouſſe une tige droite & ſimple, qu'autant qu'il eſt expoſé au Nord & entouré d'autres arbres. Tous ceux qui croiſſent au Midi & ſur les bords des forêts, même des forêts tournées au Nord, de celle même de Bramant, par exemple, ſont petits & tortus : & ce qu'il y a de plus remarquable encore, c'eſt que dans le centre même de cette forêt, les têtes de ces arbres, qui atteignent le grand air en s'élevant au-deſſus des autres, pouſſent

d'abord de grandes branches latérales & ceſſent de monter en ligne droite ; ce n'eſt que dans les pays où le ſoleil n'a pour ainſi dire, aucune force, que ces arbres peuvent s'élever en plein air ſans pouſſer des branches qui limitent leur accroiſſement ; auſſi le célebre LINNÉ les a-t-il trouvés beaucoup plus grands en Lapponie qu'en Suede ; & il gémit avec raiſon ſur la quantité de ces arbres, d'un ſi grand prix pour la navigation, qui dans les vaſtes forêts de la Laponie périſſent ſur pied ſans ſervir à aucun uſage. *Flora Lapponica*, page 274.

SI donc on vouloit rendre cet arbre utile dans des climats tempérés, il faudroit le planter, ou le ſemer ſur les revers de quelques hautes montagnes, en le faiſant croître parmi d'autres arbres, qui s'élevaſſent toujours plus haut que lui, & qui le tinſſent conſtamment à l'ombre ; mais il eſt douteux qu'il proſpérât dans une telle ſituation ; cependant ce ſeroit un objet d'une ſi grande importance pour la marine, que cet arbre met dans une dépendance preſqu'abſolue des pays du Nord, qu'on devroit en faire l'expérience, même avec la plus foible eſpérance des ſuccès.

§. 1229. On voit encore entre Villarodin & Bramant, des pierres éparſes ſur la route qui renferment des ſchorls & du ſchiſte corné verd; on y trouve auſſi des ſerpentines & des quartz ſemblables à ceux dont je parlerai dans un moment. J'ai déja obſervé que dans les vallées des hautes Alpes, les cailloux épars & roulés que l'on rencontre, ne ſont jamais éloignés du lieu de leur naiſſance, & indiquent par conſéquent, à coup ſûr, le voiſinage de montagne ou de filons du même genre. Cailloux roulés divers.

§. 1230. Le village de *Bramant* eſt ſitué dans un fond aſſez étendu & cultivé par places, mais qui préſente cependant un aſpect fort aride & fort triſte. M. de Luc a trouvé ſon élévation de 612 toiſes. Bramant.

A demi-lieue au-delà on voit ſur la droite un grand rocher calcaire de couleur griſe, qui paroît entouré & dominé par du gypſe blanc dont il paroît ſortir. Plus loin la montagne calcaire ſort de derriere celle de gypſe & la grande route vient paſſer à ſon pied. Les montagnes ſur la gauche ſont auſſi calcaires & très-élevées; elles paroiſſent ſe diviſer ſpontanément en grands rhomboïdes, mais on ne peut pas juger de la ſituation de leurs couches. Calcaires & gypſes.

LORSQUE je dis que ces montagnes ſont calcaires, j'entends que la pierre calcaire entre dans leur compoſition, & en eſt même la partie dominante : car j'ai bien reconnu que les montagnes calcaires qui bordent cette route juſqu'au pied du Mont-Cenis ſont, par intervalles mêlangées de mica.

Rochers de palaiopeſtre.

§. 1230. A deux lieues de Bramant, au haut de la pente rapide qui conduit à Termignon, le chemin partage un roc iſolé d'une eſpece de petroſilex primitif, d'un blanc jaunâtre, dont la caſſure écailleuſe a un éclat à peine ſcintillant, dur au point qu'une pointe d'acier y laiſſe ſa trace ſans le rayer, & qui donne beaucoup d'étincelles, quoique la lime entame un peu ſes angles : il eſt très-translucide ſur ſes bords. La flamme du chalumeau le fond, mais avec difficulté, en un verre blanc & bulleux, en élevant à ſa ſurface des ampoules vitreuſes, parfaitement tranſparentes & ſans couleur.

CE rocher eſt diviſé par couches de ſix lignes à deux pouces d'épaiſſeur, & généralement paralleles entr'elles, mais cependant un peu irrégulieres. Chacune de ces couches eſt recouverte d'un enduit, &

même par places d'une ſubſtance jaune de rouille. Cette ſubſtance ſe fond aſſez facilement en un émail noir, qui s'infiltre profondément entre les fibres de la pointe de ſappare.

CE rocher ne paroît point avoir été formé dans la place qu'il occupe ; & on voit dans les champs du voiſinage d'autres blocs de la même pierre, qui ſont évidemment des fragmens détachés des montagnes ſupérieures. En effet, celles que l'on voit à droite & à gauche au-deſſus de cette partie de la vallée, ſont évidemment de ce même genre de pierre ; leurs couches paroiſſent verticales & dirigées comme la vallée elle-même, du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

§. 1231. DELA on deſcend une pente très-rapide, on traverſe l'Arc & on paſſe à *Termignon*, en quittant la vallée qu'on avoit ſuivie juſqu'alors pour prendre celle de Lans-le-Bourg : celle-ci s'ouvre à droite, & ſa direction eſt à peu près de l'Eſt à l'Oueſt. Si l'on avoit ſuivi la même vallée on ſeroit allé en Tarentaiſe en paſſant au pied de la montagne *de la Vanoiſe*. Termignon.

AU-DELA de *Termignon*, on monte un chemin très-rapide, & on revient paſſer au-deſſus de ce village, qui préſente de-là un

aſpect ſingulier. Il eſt bâti ſur un terre-plein en demi cercle, entouré par l'Arc; & on le voit tellement ſous ſes pieds qu'on n'apperçoit que les toits des maiſons, qui ſemblent applatis & appliqués contre terre.

A demi-lieue de *Termignon*, le chemin traverſe un défilé taillé dans une pierre calcaire, mêlangée de mica; & on voit à ſa droite l'Arc couper auſſi de belles couches de la même pierre qui montent contre la pente du torrent.

Débris agglutinés.

En approchant de *Lanebourg* ou *Lans-le-bourg*, on retrouve encore des rocs calcaires micacés, & enſuite le chemin coupe une colline entiérement compoſée de débris angulaires, foiblement agglutinés entr'eux, & diſpoſés par couches horizontales. Vis-à-vis de cet endroit, de l'autre côté de l'Arc, on voit des gypſes blancs. Au reſte, je n'ai point noté toutes les montagnes de ce genre de pierre que l'on rencontre ſur cette route, elles y ſont trop fréquemment répétées.

Quand on eſt près de *Lans-le-bourg*, ſi l'on ſe retourne du côté du couchant, on voit la haute montagne de la *Vanoiſe*, d'où deſcend un glacier juſqu'au tiers de ſa hauteur. Cette montagne paroît en entier com-

posée de pierres calcaires ou pures ou micacées.

§. 1232. LANS-LE-BOURG est un grand village presqu'entiérement habité par des porteurs ou des muletiers, dont le passage du Mont-Cenis fait la principale occupation. Il est vraisemblable que son nom originaire étoit *Lans* & que comme il y avoit un autre village du même nom, plus à l'Est dans la même vallée, on a nommé pour les distinguer, l'un *Lans-le-Bourg*, & l'autre *Lans-le-Villars*; mais on prononce ordinairement *Lanebourg*. La moyenne entre deux observations de M. PICTET, & quatre des miennes, donne à ce village 712 toises au-dessus de la mer. (1) Lans-le-Bourg.

§. 1233. Les porteurs sont taxés à trois livres de Piémont par tête pour passer toute la montagne; c'est-à-dire, de Lans-le-Bourg à la Novaleze; il ne peut y avoir de contestation que sur le nombre. Une personne de taille moyenne, homme ou femme est obligée d'en prendre six; mais Prix des porteurs & des muletes.

(1) M. de Luc ne compte que 692 toises, mais cette différence vient uniquement de ce que dans le calcul il a employé sa formule, & moi celle de M. Trembley.

pour peu qu'on puiſſe dire que la taille du voyageur eſt au-deſſus de la moyenne, ils veulent venir au nombre de huit & même de dix.

UN mulet, pour paſſer du bagage ou une perſonne qui ne voyage pas en poſte, eſt taxé à trois livres pour aller de Lanebourg à la Novaleze, & réciproquement ſans qu'on ſoit obligé de paier le mulletier qui le conduit.

MAIS le paſſage des voitures n'eſt point taxé, & l'on commence toujours par faire aux voyageurs des demandes exhorbitantes. Heureuſement que ceux qui les paſſent ſont trop nombreux pour s'entendre; il n'y a qu'à ne point ſe preſſer de conclure, & on les voit venir ſucceſſivement faire des offres aux rabais les uns des autres. Je rencontrai dans mon dernier voyage une grande berline angloiſe, pour le paſſage de laquelle on avoit demandé dix louis, & qui paſſa pour trois & demi; le prix moyen pour une voiture à deux roues, non compris les malles & le bagage eſt d'un louis ou de vingt livres de Piémont.

LORSQUE j'y paſſai pour la premiere fois en 1772, on étoit obligé de démonter entiérement les voitures, & de charger les

brancards ſur des mulets; mais dans mon dernier voyage en 1787, les chemins étoient en ſi bon état, que l'on paſſoit tout le train, même des plus grandes voitures, ſans le démonter; avec des chevaux, dans les endroits où le chemin n'eſt pas trop rapide, & à force de bras dans les autres. Le corps de la voiture eſt porté comme une litiere entre deux mulets.

LORSQU'IL s'éleve des conteſtations, les voyageurs doivent s'adreſſer au Directeur du paſſage; M. RIVET qui occupoit ce poſte en 1787, a pour les voyageurs toutes les attentions & tous les égards qu'ils peuvent raiſonnablement demander.

CHAPITRE VI.

PASSAGE DU MONT-CENIS.

Tufs. §. 1234. En ſortant de Lanebourg, on traverſe l'Arc pour la derniere fois, les premiers rocs ſur leſquels paſſe le chemin ſont des tufs calcaires; on les rencontre à un quart de lieue du village.

Schiſtes micacés calcaires. Bientôt après on voit les ſchiſtes micacés qui forment réellement le corps de la montagne, mais que l'on trouve encore en quelques endroits recouverts par des tufs. Ces ſchiſtes contiennent de la terre calcaire, ſous une forme grenue & brillante, telle qu'elle eſt dans les montagnes primitives : elle eſt même en aſſez grande quantité pour que ces ſchiſtes faſſent une effervescence très-vive avec l'acide nitreux; & pour devenir friables, après avoir ſéjourné dans cet acide; on verra par la ſuite que la terre calcaire & le mica ſe trouvent au Mont-Cenis mêlés dans toutes les proportions; depuis les pierres calcaires preſque pures, où l'on ne voit que quelques feuilles

de mica, jusqu'à la pierre micacée, qui ne contient que peut ou point de terre calcaire libre, & dans laquelle le quartz remplit la place que la pierre calcaire occupoit dans les premieres. Il y a cependant ceci de remarquable dans ces schistes du Mont-Cenis, c'est que ceux qui sont calcaires, se trouvent rarement exempts de quartz, comme le prouvent les étincelles que l'on parvient presque toujours à en tirer avec l'acier; & de même on y trouve aussi très-rarement des micacées quartzeuzes, qui ne donnent quelques bulles dans les acides, & qui étant réduites en poudre ne perdent quelques grains de leur poids dans le vinaigre distillé.

Ces schistes micacés-calcaires ne sont pas communs; les auteurs qui ont redigé des systêmes de minéralogie ne les ont pas connus, ou du moins ne les ont-ils ni classés, ni dénommés dans leurs ouvrages. J'ai décrit dans le second volume de ces voyages, §. 996, ceux que je découvris dans la vallée d'Aoste en 1778; mais dans ceux-ci la partie calcaire libre n'est jamais dominante, elle ne forme au plus que le quart de la totalité de la pierre. Ceux du Mont-Cenis different encore par la couleur du

mica, qui eſt gris de fer ou tirant ſur le bleu, au lieu que celui de la vallée d'Aoſt eſt blanc ou jaunâtre.

LES premieres pierres de ce genre que l'on rencontre au-deſſus de Lans-le Bourg, ont leurs feuillets très-minces & très-fragiles; ils montent à l'Eſt Sud-Eſt, ſous un angle de vingt degrés; plus haut, après avoir paſſé un petit pont, on voit ces mêmes ſchiſtes dans une ſituation oppoſée, ou montant à l'Oueſt; mais cette ſituation eſt accidentelle, on peut dire qu'en général ils montent à l'Eſt Sud-Eſt, comme la pente de la montagne.

La Ramaſſe. §. 1235. APRÈS une heure de marche, on arrive aux premieres granges *de la Ramaſſe*. On ſait que quand les neiges de l'hiver ont comblé tous les creux & mis ſur le même niveau toutes les inégalités de la pente qui va du haut du Mont-Cenis juſqu'à Lans-le-bourg, les voyageurs deſcendent cette pente en cinq ou ſix minutes ſur un traîneau, qu'un ſeul homme aſſis devant le voyageur dirige avec une hardieſſe & une habileté tout-à-fait extraordinaires. Cette maniere d'aller s'appelle *ſe faire ramaſſer*, & les granges ſituées auprès du point, d'où les traîneaux commencent à

descendre ont pris de là leur nom; elles se nomment *la Ramasse*.

Le plus haut point du Mont-Cenis est encore à dix minutes au-dessus des premieres de ces granges, un peu au-delà d'une grange qui se nomme le *Meut*; c'est-là que j'ai observé le barometre en 1772 & en 1787. M. Pictet l'observa à la même place dans notre voyage de 1780. La moyenne entre ces observations donne à cette place 348 toises au-dessus de Lans-le-Bourg, & 1060 au-dessus de la Méditerranée. Une observation de M. de Luc, calculée suivant sa formule, ne donne que 997 toises, & suivant la formule de M. Trembley 1024.

Je vis là, en 1780, des dalles de schiste micacé calcaire, remarquable par leurs formes parfaitement planes, quoiqu'elles eussent trois à quatre pieds en tout sens, & une épaisseur d'un pouce au plus; on les tiroit de l'endroit même, tout près de la grange du *Meut*. Belles dalles de schistes.

§. 1236. Delà on descend dans la jolie plaine du Mont-Cenis; cette plaine a environ une lieue & demie de longueur sur un grand quart de lieue de largeur. Elle est couverte des plus beaux pâturages & arrosée par un lac rempli de la plus belle Plaine du Mont-Cenis.

eau, qui en occupe à peu près la moitié.

COMME cette plaine eſt ouverte au Sud-Eſt, du côté de l'Italie, & fermée de tous les autres côtés par des hauteurs plus ou moins conſidérables, elle jouit d'une température beaucoup plus douce qu'on ne pourroit l'attendre de ſon élévation. Souvent après avoir rencontré des brouillards glacés, ou des vents froids & incommodes ſur le haut du paſſage, le voyageur, en arrivant dans cette plaine, y trouve un beau ſoleil, le calme & la douce température du printems, & il y voit les plus belles fleurs croître ſans culture dans tous les pâturages.

Elévation de ſon lac.

CEPENDANT la ſurface du lac qui occupe le fond de cette plaine, eſt élevée de 982 toiſes au-deſſus de la mer. C'eſt du moins la moyenne hauteur que donnent quinze obſervations du barometre que j'ai faites en 1787.

CE même lac eſt auſſi, d'après mon obſervation, de 77 toiſes plus bas que le point le plus élevé du paſſage auprès du Chalet du Meut. §. 1235. Il ſuit delà, que la moyenne qui réſulte de mes quinze obſervations, ne differe que d'une ſeule toiſe de la moyenne, priſe entre l'obſervation de

M. PICTET, en 1780, & mes deux obſervations de 1772 & 1787.

§. 1237. Du haut de ce paſſage, on vient en demi heure à la Poſte, qui eſt ſituée dans un hameau de quatre ou cinq maiſons, nommé *Tavernette*; ce hameau eſt bâti ſur un monticule, élevé ſuivant mon obſervation de 27 toiſes $\frac{4}{10}$ au-deſſus du lac. A peu près vis-à-vis du milieu de ſa longueur, le maître de poſte tient une petite auberge, où les voyageurs s'arrêtent ſouvent ou pour ſe repoſer & ſe réchauffer, ou pour manger des truites ſaumonées du lac, qui ſont excellentes dans leur genre. (1)

La poſte ou Tavernette.

COMME j'avois des expériences & des obſervations à faire ſur le Mont-Cenis & dans les environs, je paſſai avec mon fils, en 1787, cinq jours dans cette auberge; nous y fûmes logés un peu à l'étroit, mais bien nourris, tenus très-proprement; &

(1) La pêche du lac s'afferme 530 liv. de Piémont, ou 636 liv. de France par année, & même le fermier n'a la permiſſion de pêcher que dans une ſaiſon limitée; mais auſſi la truite qui eſt très-recherchée, même à Turin, ſe vend ſur les lieux 35 ſols de Piémont la livre de 12 onces, ce qui revient à 56 ſols de France la livre de 16 onces.

quoique la saison ne fut pas belle, nous quittâmes avec regret cette jolie vallée & les bords rians de son lac. Nous allâmes sur la Roche-Michel, haute montagne située au-dessus de celle de la Fraise, où étoit allé avant nous M. de LAMANON. Je donnerai dans un chapitre séparé les détails de cette excursion.

MAIS je rendrai compte ici du tour du lac que nous fîmes en nous promenans. Comme cette promenade ne prend qu'une heure & demie de tems, quelques voyageurs seront peut-être curieux de la faire & de trouver ici la notice des objets qui peuvent fixer leur attention.

Rocher de gypse; entonnoirs.

§. 1238. ON voit entre la Poste & le lac un rocher de gypse grenu du plus beau blanc, qui domine le lac du côté du Nord-Est, à peu près dans les deux tiers de sa longueur.

CE rocher est criblé de trous en forme d'entonnoirs, qui ont une profondeur de 15 à 20 pieds, & même davantage, sur une ouverture à peu près égale; ces creux sont l'effet des eaux pluviales qui dissolvent le gypse, le percent à la longue, l'entraînent peu à peu & détruiront enfin tout ce monticule. Ce phénomene étonne ceux qui le voient

voient pour la premiere fois; mais il n'eſt point rare : on l'obſerve dans toutes les montagnes gypſeuſes, & en particulier dans celles du gouvernement d'Aigle. On le voit auſſi à Chamouni, & même ſous une forme bien plus ſinguliere.

§. 1239. Comme ce gypſe eſt une pierre de formation récente, du moins en comparaiſon de celle qui forme le corps de la montagne, je deſirois d'obſerver & ſa ſtructure & la ſituation des rochers plus anciens que lui ſur leſquels il repoſe. Dans ce deſſein, lorſque je fis le tour du lac, je paſſai entre le lac & la petite montagne qui le borde; le paſſage eſt étroit dans quelques endroits, mais cependant praticable. Comme le gypſe eſt taillé preſqu'à pic de ce côté-là, on obſerve très-bien ſa ſtructure, & l'on reconnoît avec certitude, malgré quelques déplacemens accidentels, que ces gypſes ſont en général diſpoſés par couches horizontales; on voit auſſi qu'ils repoſent ſur le ſchiſte micacé calcaire qui forme le corps de la montagne; & que la ſituation des couches de ce ſchiſte eſt ſouvent fort différente de celle du gypſe qui le recouvre, puiſque ce ſchiſte ſe montre çà & là en couches très-inclinées & même verti- Situation de ce gypſe.

cales ; à la vérité, ces positions paroissent être accidentelles à ces schistes, mais cela même prouve la nouveauté des gypses, puisqu'ils ont été formés, même après les révolutions qu'ont subies les rochers qui leur ont servi de base. La promptitude avec laquelle ils se détruisent est encore une preuve de leur peu d'ancienneté.

Talc sous ces gypse.

§. 1240. Le schiste micacé calcaire n'est pas la seule pierre que l'on trouve sous ces gypses ; on voit au bord du lac, presque vis-à-vis de la Poste, des talcs bien caractérisés sortir de dessous eux ; ces talcs sont tendres, feuilletés, d'un blanc jaunâtre, sans mélange de pierre calcaire libre ; leurs feuillets sont ondés & repliés sur eux-mêmes ; ils se fondent au chalumeau en une scorie blanche, opaque, parsemée de petites bulles.

On voit d'autres talcs hors de ces gypses au Nord de l'extrêmité supérieure du lac ; mais ceux-ci different beaucoup des précédens ; leurs feuillets sont plans, brillans & parsemés de cristaux allongés verdâtres, composés de lames brillantes & demi transparentes ; les cristaux se fondent au chalumeau en une scorie noire & luisante ; mais le talc qui les enveloppe se fond comme le précédent, en une scorie blanche, opaque

& poreuſe; quant à la forme de ces cryſtaux, elle n'eſt pas réguliere: on voit que la cryſtalliſation a été troublée par les lames de mica qui ſe gliſſoient entre celles des cryſtaux à meſure qu'elles ſe raſſembloient. Leur peu de dureté, la nature de leur vitrification & leur forme lamelleuſe, m'engagent à les conſidérer comme une variété d'hornblende.

LES rochers où l'on trouve ces talcs, ſont diviſés en couches à peu près verticales; ils renferment auſſi des couches d'une ardoiſe noire & brillante, dont la ſituation eſt la même; cette ardoiſe ſe gonfle au feu du chalumeau, & y devient parfaitement blanche; mais elle ſe fond avec beaucoup de difficulté.

§. 1241. AU-delà de ces rocs & auprès de l'extrêmité ſupérieure du lac, on rencontre un des plus grands entonnoirs que les eaux aient creuſés dans ces gypſes. Autour de cet entonnoir on voit quelques pieds de mélezes qui ne ſont ni grands ni vigoureux, mais qui ſont pourtant les arbres les plus élevés qui croiſſent dans la plaine du Mont-Cenis. Le gypſe qui entoure ce creux n'eſt pas blanc comme celui du monticule voiſin de la Poſte. Il eſt gris & a

tellement l'apparence d'une pierre calcaire, qu'il faut l'éprouver à l'eau-forte pour se désabuser.

Calcaires micacées.

IL est d'autant plus facile de s'y tromper, que l'on trouve au bord du lac, avant d'arriver à cet entonnoir, des rochers d'une pierre, semblable au premier coup-d'œil à ce gypse gris, mais qui est bien réellement une pierre calcaire à cassure écailleuse, & d'un grain si fin qu'on peut douter si elle n'est pas compacte; elle est mélangée de très-petites parties de mica brillant.

CETTE pierre se dissout avec beaucoup d'effervescence dans l'acide nitreux, qui sur 100 grains ne laisse en arriere que 4 grains de lames fines brillantes & transparentes de mica blanc; mais sur ce même poids de 100 grains, le vinaigre distillé laisse en arriere 24 grains indissolubles, quoique broyés pendant long-tems sous le vinaigre même; il y a donc dans cette pierre de la terre calcaire combinée avec de l'argille & une portion de fer qui se dissolvent difficilement à froid dans l'acide acéteux. Ce mélange de mica & d'argille, est cause que cette pierre, exposée à la flamme du chalumeau, se couvre d'un vernis qui l'empêche de se calciner.

EN passant au pied de la montagne qui

domine l'extrémité du lac du côté du Nord-Oueſt, on voit que cette montagne eſt compoſée d'un ſchiſte micacé calcaire, dont les couches ſont à peu près horizontales.

§. 1242. A un quart de lieue delà, en continuant de ſuivre les bords du lac, on rencontre des fragmens & même des blocs d'une eſpece de grès, compoſé de très-petits grains de quartz & de feldſpath blanc, avec de petites lames de mica tirant ſur le verd. Grès que l'eau rend translucide.

Lorſque cette pierre eſt ſeche, elle paroît opaque & d'un blanc ſale; quand elle eſt pénétrée d'eau, qu'elle abſorbe avec avidité, elle prend un œil verd translucide, qui lui donne quelque reſſemblance avec un petroſilex, ou avec un jade. Quelques-uns de ces fragmens étoient compoſés de feuillets blancs, bien paralleles & cohérens entr'eux. Le mica ſe trouvoit en plus grande quantité dans les intervalles de ces feuillets. Ces pierres viennent ſûrement de la montagne voiſine, car on ne voit dans cette vallée aucun fragment étranger.

§. 1243. On rencontre enſuite un ravin aſſez profond, que l'on traverſe pour gagner une forêt, dans laquelle il faut quitter le bord du lac, qui là, ſerre le rocher de trop Petite forêt.

près pour qu'on puiſſe paſſer entre deux. Cette forêt eſt compoſée de bouleaux & d'aulnes, tortueux & rabougris ; on voit bien que les arbres ſouffrent dans cet air rare, & que l'on n'eſt pas éloigné de la hauteur à laquelle ils ceſſent de pouvoir croître. La forêt eſt pourtant aſſez épaiſſe ; elle doit donner en été un ombrage agréable, & il doit y avoir ſur les bords au-deſſus du lac des ſituations romantiques.

La Ceniſe.

§. 1244. EN ſortant de cette forêt, on arrive au canal par lequel coule la *Ceniſe*, c'eſt le nom de la petite riviere qui deſcend du Mont-Cenis, du côté du Piémont : elle conſerve ce nom juſques un peu au-deſſous de Suze, où elle ſe jette dans la Doire, qui vient de la vallée d'Exiles.

Ce lac a été anciennement beaucoup plus élevé.

J'OBSERVAI ce canal avec beaucoup de ſoin, parce que M. de ST. REAL m'avoit dit qu'il avoit découvert dans les rochers qui le bordent, des traces d'éroſion, deſquelles on pouvoit conclure que le lac du Mont-Cenis avoit été autrefois beaucoup plus élevé qu'il ne l'eſt aujourd'hui. J'eus bien du plaiſir à vérifier cette belle découverte ; j'obſervai même quelques circonſtances de ces éroſions qui ne laiſſent aucun doute ſur leur origine.

DANS les endroits où l'eau du lac eſt tranquille, elle ne dépoſe aucun ſédiment ſenſible; les pierres que l'on voit au fond paroiſſent parfaitement nettes; mais dans l'endroit où le lac ſe dégorge, l'eau paſſe ſur des rochers, & forme des caſcades en tombant de l'un de ces rochers à l'autre. Cette agitation fait échapper l'air fixe où l'acide carbonique qui tenoit des parties calcaires en diſſolution dans l'eau; alors ces parties ſe dépoſent & forment une eſpece de tuf blanchâtre à la ſurface des pierres & des rochers ſur leſquels paſſe l'eau.

CE tuf eſt poreux, mammelonné, plus ou moins épais, ſuivant le ſéjour que les pierres ont fait dans l'eau, & il fait une vive effervescence avec les acides.

DÈS que j'eus obſervé ce phénomene, il me vint dans l'eſprit d'examiner ſi cette même concrétion calcaire ſe retrouvoit à la ſurface des rochers où l'on voit les traces d'éroſions qu'a découvertes M. de St. REAL, & qu'il regarde comme l'effet des eaux.

JE retrouvai effectivement ce tuf juſqu'à 30 pieds & plus au-deſſus du lit naturel de la Ceniſe, ſur la ſurface des rochers qu'elle a creuſés, au moins dans les endroits où cette ſurface a conſervé ſon inté-

grité & où elle s'eſt trouvée un peu à l'abri de l'action des vents & des pluies ; & au contraire, on n'en voyoit aucun veſtige ſur les rochers du même genre qui n'avoient pas ſervi de canal à la riviere.

CE qui donne quelque prix à cette obſervation, c'eſt que quelques perſonnes ont révoqué en doute l'origine des éroſions du même genre que j'ai attribuées à l'action des eaux ; on a dit qu'elles pouvoient être l'effet des pluies, des vents, ou d'une deſtruction ſpontanée de quelques lits des rochers ; mais au moins dans ce cas-ci, le tuf calcaire dépoſé ſur ces rochers & ſur eux ſeuls, eſt un témoin qu'il eſt difficile de récuſer. Ces rochers ſont tous des ſchiſtes micacés calcaires. M. de St. REAL a pris avec le plus grand ſoin les dimenſions de ces rochers & de leurs excavations, pour en conclure la hauteur à laquelle ont dû s'élever anciennement les eaux du lac. On verra ces détails & beaucoup de recherches également intéreſſantes, dans ſon ouvrage ſur le Mont-Cenis.

Pleine au Sud-Eſt du lac.

§. 1245. SI l'on continue le tour du lac, après avoir paſſé la Ceniſe & les rochers qui la bordent, on traverſe des prairies parfaitement plates & un peu marécageu-

ſes, qui bordent le lac du côté du Sud-Eſt, & on regagne ainſi le bas du rocher de gypſe, au-deſſus duquel eſt la Poſte. C'eſt delà que nous allons reprendre la route de l'Italie.

Hoſpice du Mont-Cenis.

§. 1246. En allant de la Poſte à la Novaleze, ſur la route de Turin, on commence par deſcendre du rocher de gypſe, dans les prairies dont je viens de parler, & on vient paſſer auprès de l'Hôpital, ou hoſpice du Mont-Cenis, qui eſt ſitué dans ces mêmes prairies. J'ai trouvé ſon rez-de-chauſſée élevé de 11 ½ toiſes au-deſſus du lac. Cet hoſpice avoit été fondé, à ce qu'on dit & richement doté, pour ſubvenir à l'aſſiſtance des paſſagers. Mais il ne reſte plus de cette fondation qu'une aſſez mince prébende, qu'on donne à un abbé qui réſide dans cet hoſpice ſous le nom de *Recteur*. Il eſt aſſez bien logé, reçoit avec plaiſir les étrangers qui veulent s'arrêter, ou même ſéjourner chez lui. Il ne donne pas ſon mémoire, mais on lui paie honnêtement la dépenſe qu'on croit avoir faite.

Quant à ceux qui ne ſont pas en état de payer, ils trouvent dans cette maiſon une eſpece d'hôpitalier, qui reçoit une ſomme fixe, pour laquelle il s'engage à

faire une petite aumône & à donner quelques secours aux pauvres voyageurs.

Banc de tuf.

§. 1247. ENTRE la Poste & l'Hôpital, on voit au pied de la montagne, à gauche ou au Nord-Est, des bancs de tuf qui sont sur-tout très-distincts vis-à-vis de l'Hôpital. Ces bancs sont coupés très-profondément, par un torrent qui vient des pâturages de *Ronches*. On distingue ces mêmes bancs de tuf encore plus loin du côté du Nord-Ouest; ils passent par-dessus les masses de gypses qui bordent le chemin.

C'est un tuf jaunâtre, calcaire, dans lequel sont empâtés des fragmens d'autres pierres; mais ces fragmens sont tous des mêmes especes de pierre que l'on trouve dans les environs.

La Grand-Croix.

§. 1248. A une petite lieue de la Poste, on traverse un hameau nommé la *Grand-Croix*. Ce hameau est à l'entrée du Mont-Cenis, du côté du Piémont; il est abaissé de 65 toises au-dessous du lac; d'où il suit qu'il est élevé de 917 toises au-dessus de la mer, & de 517 au-dessus de la Novaleze.

Cascade. Expériences sur l'électricité.

§. 1248. *A* A dix minutes au-dessous la Grand-Croix, la Cenise se précipite du haut d'un rocher, & la violence de la chûte la divise en petites gouttes; j'y portai mon

électometre ; on ſait que M. TRALLES, profeſſeur de phyſique à Berne, a trouvé que cet électometre, expoſé à ces gouttes qui ſe détachent des grandes caſcades, donnoit conſtamment des ſignes d'une électricité très-ſenſible, & du genre de celle qu'on appelle *négative* ; mais je ne pus en obtenir aucun indice, & cela confirmeroit l'explication que le célebre M. VOLTA a donnée de ce phénomene. Il croit que cette électricité eſt l'effet de l'évaporation : or, dans ce moment là, ſuivant ce principe, il ne devoit y avoir aucune électricité, parce qu'il ne pouvoit ſe faire aucune évaporation ; l'air étant entiérement ſaturé d'humidité par la pluie mêlée de brouillard qui tomboit alors. L'hygrometre indiquoit auſſi l'humidité extrême.

UN peu plus bas, on trouve une ſeconde caſcade plus forte que la premiere, & qui paroiſſoit encore plus propre à donner de l'électricité ; je n'en eus cependant pas davantage, & ſans doute par la même raiſon.

Cette ſeconde chûte, qui eſt un peu ſur la droite du chemin, mérite qu'on s'en approche, pour voir le grand & profond baſſin de forme circulaire que l'eau a creuſé dans le roc ſur lequel elle tombe. Ce roc,

de même que les autres rochers eſcarpés dans leſquels eſt taillé le chemin, eſt de la même roche ſchiſteuſe micacée dont le Mont-Cenis eſt preſqu'entiérement compoſé; mais ici cette roche eſt plus compacte, moins feuilletée; elle contient moins de mica, plus de pierre calcaire, & s'approche ainſi de la nature du marbre.

Entrée du Piémont.

Au-deſſous de cette ſeconde caſcade, on traverſe la petite plaine de *St. Nicolas*, & on paſſe la Ceniſe ſur un pont qui eſt la limite entre la Savoye & le Piémont.

§. 1249. En deſcendant à cette plaine, on voit dans le rocher ſur la droite du chemin, de larges & profonds ſillons, dont le fond & les bords ſont arrondis, & qui ſont un peu inclinés vers le bas de la montagne. Ces ſillons ſont indubitablement l'ouvrage d'énormes courans d'eau qui ont autrefois coulé dans cette vallée, en rempliſſant toute ſa largeur. On en voit qui ſont très-élevés au-deſſus du ſol actuel de la vallée. M. de St. Real avoit fait cette obſervation avant moi, & j'eus beaucoup de plaiſir à la vérifier. Il donnera dans ſon ouvrage les dimenſions & la hauteur de ces ſillons; j'ajouterai ſeulement, que comme ils ſont creuſés dans un beau roc calcaire, ſolide, mêlé

de très-peu de mica, on ne ſauroit les ſoupçonner d'avoir été produits par une exfoliation ſpontanée de la pierre.

§. 1250. PLUS bas, on laiſſe à droite une grande gallerie, couverte d'une forte & ſolide voûte; cette gallerie a environ 300 pieds de longueur ſur 15 de largeur. On l'a conſtruite pour ſervir de paſſage aux voyageurs, lorſque le chemin comblé par les avalanches, devient impraticable. Gallerie voûtée.

LES rochers qui ſont au-deſſus & au-deſſous de cette gallerie, & dont la nature eſt la même que celle des précédens, ont leurs couches fléchies, ſans doute par des affaiſſemens; car il m'a paru, comme je l'ai déja dit, que la ſituation la plus générale des couches de tout le Mont-Cenis eſt horizontale, ou à peu près telle. Ces couches ſont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires à leurs plans.

§. 1251. UN peu au-delà de cette voûte, les rochers ſur leſquels paſſe le chemin, quoiqu'en apparence peu différens des précédens, ont cependant changé de nature; c'eſt bien toujours un ſchiſte micacé; mais au lieu de contenir une matiere calcaire, ici c'eſt du quartz qu'ils renferment; la pierre ne fait plus d'effervescence avec les

acides, mais elle donne des étincelles quand on la frappe avec l'acier ; c'eſt le vrai *ſaxum fornarum* de WALL. *Schiſte micacé* de WERNER. Je n'ai pu y appercevoir aucun mélange de feldſpath ; mais de même que les roches micacées calcaires contiennent ici plus, là moins de matiere calcaire ; de même les rocs micacés quartzeux varient quant aux proportions de mica & de quartz ; ici c'eſt le mica ; là c'eſt le quartz qui domine.

Filons de quartz.

ON rencontre même des filons de quartz blanc & pur : le premier de 8 pouces, coupe à peu près à angles droits les couches de la pierre, & ſe perd ſous le terrein en ſe prolongeant au Sud-Oueſt ; mais le plus remarquable eſt celui que l'on rencontre à peu près au-deſſus du village de *la Ferriere* ; il a 13 pouces d'épaiſſeur, ſes parois ſont parfaitement planes & paralleles entr'elles, dirigées exactement comme l'aiguille aimantée. On voit ce filon ſe prolonger auſſi loin que les yeux peuvent le ſuivre, & les guides aſſurent qu'il marche ainſi juſqu'à la diſtance d'une lieue toujours dans la même direction : j'aurois été curieux de le ſuivre pour vérifier cette aſſertion, mais j'eus un ſi mauvais tems, & en allant & en

revenant, que je fus obligé d'y renoncer. Ce filon coupe, comme le précédent, à angle preſque droit les couches de la pierre, qui montent de 27 degrés du côté du Sud-Sud-Oueſt. Il paroît compoſé de quartz pur; je n'ai point pu y découvrir de feldſpath, mais ſes parois ſont enduites, du moins par places, d'une couche de talc jaunâtre, gras au toucher, translucide, qui ſe fond, quoiqu'avec aſſez de peine, au chalumeau en un verre blanc opaque & compacte.

§. 1252. LE village de la Ferriere, dont je viens de parler, eſt à une lieue au-deſſous de la Grand-Croix, & c'eſt le premier de l'Italie que l'on rencontre ſur cette route. M. DE LUC a trouvé ſon élévation de 709 toiſes au-deſſus de la mer. Juſqu'à ce village, le rocher ſur lequel paſſe le chemin, continue d'être une roche micacée quartzeuſe. On voit dans ſon intérieur, de petites taches couleur de rouille, qui ſont réellement une rouille de fer pulvérulente, qui ſe fond au chalumeau en une eſpece d'émail noir & brillant. Cette rouille eſt vraiſemblablement le réſidu de la décompoſition d'une pyrite cubique; du moins ai-je reconnu diſtinctement cette forme dans une des petites cavités qui les renferment; La Ferriere.

ces petits creux cubiques ont une demi-ligne de largeur ; mais je n'ai pu découvrir aucune pyrite qui fût entiere & non décomposée.

J'AI déja dit que cette pierre ne fait point d'effervescence avec les acides ; j'ai cependant cru qu'il étoit possible qu'elle contint quelques parties calcaires cachées & cependant dissolubles ; pour m'en assurer, j'ai fait infuser dans du vinaigre distillé, 100 grains de cette pierre, réduite en poudre très-fine, elle y a perdu un grain de son poids, & ce grain s'est trouvé en grande partie composé de terre calcaire.

On voit dans le pavé & dans les murs du village de la Ferriere, beaucoup de serpentines vertes, dont j'ignore l'origine, mais qui viennent sûrement des montagnes voisines.

§. 1253. AU-dessous du village, les schistes micacés recommencent à contenir de la terre calcaire ; c'est même cette terre qui constitue la plus grande partie de leur substance ; ils perdent dans quelques endroits la forme de schiste, & présentent des bancs solides d'une pierre calcaire grenue bleuâtre, dans laquelle on voit seulement briller, comme dans le marbre *cipolin*, quelques lames de mica.

TOUTE

TOUTE la montagne ſur la droite de la grande route, en deſcendant eſt couverte de grands blocs angulaires de ce même genre de pierre. Ces blocs ſont renverſés, culbutés les uns par-deſſus les autres comme par un bouleverſement. Leurs angles vifs prouvent qu'ils n'ont point été chariés, & qu'ils occupent à peu près la place dans laquelle ils ont été formés. Eſt-ce un tremblement de terre qui a rompu les couches de cette montagne, ou n'eſt-ce pas plutôt l'effet des fiſſures régulièrement répétées, qui diviſent cette pierre en grandes rhomboïdes & facilitent ainſi la ſéparation de ſes parties ?

ON rencontre auſſi ſur cette route des blocs détachés de tuf calcaire, mais on ne voit pas les rochers dont ils ont été ſéparés.

§. 1254. ENVIRON à une demi-lieue au-deſſous de la Ferriere, les ſchiſtes micacés ceſſent d'être calcaires, & ſont remplacés par des ſchiſtes non efferveſcens, qui commencent à peu près vis-à-vis d'un banc de terre verte dont j'ignore la nature, & que l'on voit de l'autre côté du torrent à gauche du grand chemin. De là juſqu'au bas de la montagne, ces rocs micacés, contenant peu ou point de matiere calcaire, conti-

Schiſtes micacés non efferveſcens.

nuent ſans interruption. Ils ſont diſpoſés par grandes tables planes qui deſcendent rapidement à l'Eſt, en ſuivant à peu près la pente de la montagne. Ces tables ſont coupées par des fentes que je nomme *inſignifiantes*, parce qu'étant perpendiculaires tout à la fois à l'horizon, & au plans des couches, elles ne nous donnent aucun renſeignement ſur la ſituation originaire de ces mêmes couches.

Réſumé ſur la nature des rocs qui compoſent ce côté du Mont-Cenis.

§. 1255. On voit donc que toute la montagne, depuis la Grand-Croix juſqu'à la Novaleze, eſt compoſée de quatre grandes tranches de ſchiſte micacé, qui ſont alternativement efferveſcentes & non efferveſcentes; celles-là mêlangées de terre calcaire, & celles-ci de quartz. J'ai eu bien du plaiſir à obſerver, ſur une route auſſi fréquentée, un fait auſſi intéreſſant pour la Géologie.

La Novaleze. Effet des vents verticaux.

§. 1256. QUAND on paſſe le Mont-Cenis dans une ſaiſon froide, on eſt bien content de ſe trouver à la *Novaleze*, loin des frimats des hautes Alpes, & de commencer à jouir du beau climat de l'Italie. Ce n'eſt pas ſeulement parce que ce village eſt ſitué ſur le pied méridional des montagnes, que ſa température eſt plus douce que celle de

Lans-le-Bourg, c'eſt encore parce qu'il eſt de 312 toiſes plus voiſin du niveau de la mer. En effet, la moyenne de huit obſervations du barometre ne m'a donné pour le Novaleze, qu'une hauteur de 400 toiſes au-deſſus de la Méditerranée, tandis que Lans-le-Bourg l'eſt de 712. Les obſervations de M. DE LUC donnent à la Novaleze une élévation de 12 toiſes plus grande; & la différence ne vient pas des formules, car la ſienne auroit dû donner une hauteur plus petite; mais j'ai obſervé que dans des fonds ſerrés entre de hautes montagnes, la meſure des hauteurs par le barometre, donne des réſultats beaucoup moins concordans que dans les lieux ouverts de tous côtés. J'attribue ce fait aux vents verticaux, qui tantôt augmentent, tantôt diminuent la preſſion de l'air ſur le mercure. Or, ces vents ſe forment beaucoup plus facilement & produiſent plus d'effet dans des fonds dont les parois forment des eſpeces de cheminées; en effet, des trois obſervations de M. DE LUC à la Novaleze, l'une donne 422, l'autre 414, & la troiſieme 400 toiſes.

MAIS ce village eſt étroit, mal-propre, & ſitué dans un vallon extrêmement ſerré; les voyageurs ſont empreſſés de le quitter.

Ils font promptement remonter leurs voitures, & se hâtent de pénétrer dans le beau pays, dont ils ne sont plus séparés par aucun obstacle difficile à franchir.

CHAPITRE VII.

ROCHE MICHEL.

Introduction.

§. 1257. MR. le chevalier de LAMANON monta, le 15 Juillet 1784, sur une cime assez élevée au-dessus de la plaine du Mont-Cenis, & il dit que cette cime se nommoit la *Fraise*. On peut voir dans le Journal de Paris de 1784, N°. 267, 274 & 279 la notice que Mr. de LAMANON donne de cette expédition. Une des raisons du séjour que je fis en 1787, dans la plaine du Mont-Cenis, étoit le projet de monter sur cette cime; mais sans les renseignemens que me donna M. de St. REAL, qui avoit fait lui-même cette course deux mois auparavant, j'aurois eu bien de la peine à me diriger. Personne au Mont-Cenis ne savoit ce que c'étoit que la montagne de la *Fraise*. Ce ne

fut qu'en disant, suivant le conseil de M. de St. REAL, que je voulois aller à la *montagne qui est au-dessus de l'hôpital des Pélerins*, que je me fis comprendre; ensuite, lorsque je fus sur le point d'arriver à la Fraise, c'est-à-dire, à la montagne où étoit allé Mr. de LAMANON, je vis sur ma droite une sommité plus élevée, que j'atteignis & où je fis mes expériences; j'appris ensuite que cette même sommité que l'on voit de la Novaleze, & d'où je la reconnus très-bien, y porte le nom de *Roche Michel*; c'est elle qui fait l'objet de ce chapitre, c'est aussi celle où est allé Mr. de St. REAL, qui avoit préféré cette station, comme plus élevée & mieux située que la Fraise.

Après avoir trouvé la montagne, il falloit trouver des guides; le nommé BOUVIER, qu'indique M. de LAMANON étoit absent; les gens du Mont-Cenis ne se soucioient point de cette course; ils trouvoient la saison trop avancée, & ils craignoient que les neiges nouvelles qui couvroient en partie la pente de la montagne, n'en rendissent l'accès difficile & dangereux. Je parvins cependant à engager deux excellens guides, *Joseph Gagniere* & *Joseph Tour* fils, tous deux de Lans-le-Bourg; ensuite *Benoit*

Roch, fils du maître de poſte, & Jean *B. Borot*, muletiers de la Novaleze, ſe joignirent à eux pour nous accompagner.

§. 1258. JE partis avec mon fils & mon domeſtique à cheval, & nos guides à pied, le 28 ſeptembre au matin. Nous allâmes d'abord traverſer le pâturage de *Ronches*, pour parvenir à ce qu'on appelle le *Plan des Jumens*; c'eſt un grand plateau peu incliné, & entouré dans les trois quarts de ſon pourtour, de rocs eſcarpés & taillés preſqu'à pic. Ces rocs préſentent les tranches à peu-près horizontales de ſchiſtes micacés, plus ou moins mêlangés de terre calcaire, comme ceux que j'ai décrits dans le chapitre précédent. Quelques débris de ſerpentine prouvent qu'on y trouve auſſi des couches de cette pierre. Ces rocs ſont entrecoupés de veines & parſemés de rognons blancs ou jaunâtres, compoſés de quartz, de feldſpath, de ſpath calcaire & de fer ſpathique, mêlangés en différentes proportions. Nous mîmes une heure & demie à venir au pied des rocs qui ſont au Sud-Eſt du Plan des Jumens, & là il fallut quitter nos mulets. L'obſervation du barometre me prouva que cet endroit eſt élevé de 343 toiſes au-deſſus de la Poſte, & qu'a inſi

il valoit bien la peine de faire à cheval cette partie de la montée.

On commence à monter par des débris.

§. 1259. Là nous commençâmes à gravir, en tirant au Midi, par une pente couverte de gros débris de roche micacée calcaire, mêlée de veines & de gros rognons ſemblables aux précédens. En été, nous aurions tiré du côté de l'Eſt, par une pente plus rapide & plus courte; mais le terrein qui s'étoit gelé, après avoir été imbibé d'eau de neiges fondues rendoit cette route impraticable.

EN demi-heure, nous arrivâmes au haut de cette pente couverte de débris. Nous eûmes de là une vue charmante de la plaine du Mont-Cenis & des montagnes qui la dominent, de ſon lac & de ſon isle. Les eaux de ce lac paroiſſoient d'un verd pâle près des bords, d'un beau pourpre dans les places les plus profondes, & de couleur d'Aigue marine dans les profondeurs moyennes.

Arrêtes couronnées par des maſſifs rectangulaires.

§. 1260. Nous montâmes enſuite le long d'une arrête de rochers. Cette arrête eſt couronnée par des maſſifs qui reſſemblent à des ruines de tours & de châteaux, & qui ſont compoſés d'aſſiſes à peu-près horizontales des mêmes rocs micacés calcaires.

Cependant la pierre ſemble changer de nature en s'élevant, & s'approche de plus en plus du marbre cipolin dont j'ai parlé §. 1253. Mais on voit enſuite qu'il y a des alternatives, & que la pierre eſt tantôt plus, tantôt moins chargée de mica.

On quitte enſuite cette arrête pour monter obliquement & traverſer d'autres arrêtes ſéparées les unes des autres par des vallons remplis de débris. Ces arrêtes ſont en divers endroits relevées par des maſſifs qui ont comme les précédens, l'air de fortifications & de châteaux ruinés. Les couches horizontales dont l'entaſſement forme ces maſſifs, ſont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires & à l'horizon, & aux plans de ces mêmes couches. Ce ſont ces fentes qui coupent ainſi ces rochers en maſſes rectangulaires. C'eſt une obſervation bien favorable aux inductions que j'ai tirées de la ſituation des fentes, que de voir les couches horizontales préſenter ainſi preſque toujours des fentes perpendiculaires à l'horizon.

La derniere de ces vallées que nous traverſâmes, étoit en partie couverte de neiges très-dures, quoique nouvelles; & la pente de ces neiges étoit aſſez rapide pour rap-

peller celles du Mont-Blanc, mais elles n'étoient pas comme au Mont-Blanc, terminées par des précipices.

§. 1261. LA derniere montée eſt réellement très-rapide; on franchit par une gorge étroite une eſpece de rempart de rochers au-deſſus deſquels eſt un glacier qui ſe nomme le *Glacier de Ronches*, & qui va ſe prolonger ſur la pente rapide des rocs eſcarpés qui dominent *le Plan des Jumens*, §. 1258. Glacier de Ronche.

QUAND on eſt arrivé ſur ce glacier, ſi l'on tire à gauche, on va preſque ſans monter, à une cime qui domine le Plan des Jumens, & d'où l'on découvre la plaine du *Mont-Cenis*. C'eſt là proprement la *Fraiſe*, ou la cime ſur laquelle s'arrêta M. de LAMANON, qui dit expreſſément qu'il voyoit la plaine du Mont-Cenis de la cime où il ſe fixa. Mais en tirant à droite & en montant la pente rapide du glacier, on parvient à une cime beaucoup plus élevée, qui ſe voit, comme je l'ai dit, de la Novaleze, où on la nomme *Roche Michel*. On ne découvre de là ni le lac, ni aucune autre partie de la plaine du Mont Cenis; mais on a en revanche, une vue beaucoup plus étendue ſur la chaîne des Alpes à l'Eſt & La Fraiſe. Roche Michel.

ſur l'Italie, que l'on ne voit point du haut de la Fraiſe. C'eſt donc à cette cime de Roche-Michel que nous parvînmes en 5 heures $\frac{1}{4}$ de route depuis la Poſte, y compris la petite halte que nous avions faite en chemin.

Forme & nature de cette Roche.

§. 1262. Cette cime ſe termine en un pain de ſucre très-aigu, coupé à pic au Midi à une très-grande profondeur. Le rocher dont elle eſt compoſée eſt un mélange de talc verdâtre, très-doux au toucher, & de ſchiſte micacé calcaire; mais le talc y domine beaucoup. Cent grains de cette pierre, réduits en poudre ſubtile, & broyés enſuite dans le vinaigre diſtilé ont été réduits à 85 & contenoient par conſéquent à peu-près $\frac{15}{100}$ de terre calcaire libre.

Nous avions déja rencontré en montant, des fragmens d'une ſerpentine aſſez dure, les uns verds, les autres noirâtres. On ſait que le talc & la ſerpentine ont également pour bazc la terre de la magnéſie; il n'eſt donc pas étonnant qu'on les trouve dans la même montagne.

Je dirai ici un mot de l'aſpect des montagnes qui ſe préſentent à l'obſervateur placé ſur cette cime, & je rapporterai dans le chapitre ſuivant les expériences que nous y fîmes.

§. 1263. On remarque d'abord au Sud Sud-Eſt, ou plus exactement à 140 degrés du Nord par Eſt du méridien magnétique, une cime très-haute, très-aiguë, & de forme triangulaire, qui ſe nomme *Roche-Melon*: elle tient du côté de l'Eſt à la chaîne dont *Roche-Michel* fait partie, par une arrête de rochers qui n'eſt point interrompue, mais qui s'abaiſſe beaucoup dans l'intervalle. La matiere de tous ces rochers, de même que celle de Roche-Melon, paroît être en général un ſchiſte micacé plus ou moins mêlangé de parties calcaires, de quartz, de tale ou de ſerpentine. La ſituation des couches de ce ſchiſte la plus générale approche de l'horizontale. La cime de Roche-Melon, paroît élevée de 28 minutes au-deſſus de l'horizon de Roche-Michel. Vue de Roche-Melon.

IL y a eu pendant long-tems ſur cette cime, une petite chapelle avec une image de Notre-Dame qui étoit en grande vénération dans le pays, & où un grand nombre de gens alloient au mois d'août en proceſſion, de Suze & des environs; mais le ſentier qui conduit à cette chapelle eſt ſi étroit & ſi ſcabreux, qu'il n'y avoit preſque pas d'années qu'il n'y périt du monde; la fatigue & la rareté de l'air ſaiſiſſoient ceux

qui avoient plutôt consulté leur dévotion que leurs forces; ils tomboient en défaillance, & de là dans le précipice : or ce précipice, vu du haut de Roche-Michel, paroît vraiment d'une profondeur effrayante.

L'ABBÉ Recteur du Mont-Cenis, nous faisoient cependant rire, en nous assurant sérieusement que ceux qui tomboient là, étoient tellement brisés, que l'oreille étoit la plus grande piece de leurs corps qui demeurât dans son entier.

MAIS il y a quelques années, que pour prévenir les accidens causés par ce dangereux pélérinage, on a fait transférer à Suze l'image révérée qui en étoit l'objet; cette sage mesure n'a eu d'inconvénient que pour les naturalistes, parce qu'autrefois les prêtres qui desservoient cette chapelle, & qui retiroient quelques aumônes des pélerins, avoient soin de faire réparer le sentier. M. de St. REAL qui monta sur cette cime au mois d'août 1787, trouva ce sentier dans un très-mauvais état; on verra avec bien du plaisir dans son ouvrage sur le Mont-Cenis, le récit de son intéressante expédition; j'y serois aussi monté, si les neiges nouvelles ne rendoient pas ce voyage absolument impraticable à la fin de septembre.

QUELQUE plaiſir que nous euſſions à voir cette montagne célebre, elle nous déplaiſoit un peu dans ce moment, en nous dérobant la vue de Turin & de la plaine du Piémont, que nous aurions parfaitement découvert ſans elle.

Vue de la Novaleze.

§. 1264. EN effet, malgré l'élévation de la cime ſur laquelle nous étions, nous ne pouvions découvrir que des montagnes & le fond de quelques vallées voiſines; nous voyions par exemple très-bien celle de la Novaleze, qui étoit ſous nos pieds au Midi, & dont la belle verdure récréoit agréablement nos yeux attriſtés par les neiges & les rochers qu'ils rencontroient ſur tout le reſte de l'horizon; mais le village même de la Novaleze ne paroiſſoit qu'une pierre griſe, & la rue même qui le traverſe, ſembloit être une fente au milieu de cette pierre.

Vue du glacier de Corne-Rouſſe.

§. 1265. AU couchant de Roche-Michel, au-deſſus du village de la Grand-Croix, on voit un grand glacier, qui de la poſte du Mont-Cenis paroît le diſputer en hauteur au rocher de la Fraiſe, vis-à-vis duquel il paroît ſitué, mais je le crois moins élevé. De la Roche-Michel nous le voyons abaiſſé de 68 minutes au-deſſous de notre

horizon ; ce glacier ſe nomme *Corne-Rouſſe ;* la montagne ſur laquelle repoſe ce glacier paroît être encore de ſchiſte micacé calcaire.

Vue des Trois-dents.

SUR la droite de ce glacier, on voit trois cimes aiguës & rapprochées, qui ſe nomment les *Trois-dents ;* elles ſont plus élevées que Corne-Rouſſe, car quoique plus éloignées elles ne paroiſſent déprimées que de 26 minutes au-deſſous de l'horizon de Roche-Michel. Derriere Corne-Rouſſe & les Trois-dents, on voit une longue ſuite de cimes neigées qui ſe prolonge dans la même direction.

AU Nord-Oueſt on voit encore de hautes cimes, qui ſe nomment les *Aiguilles d'Arve*, & les hautes montagnes de la *Vanoiſe*, dont j'ai parlé §. 1231.

Vue du haut rocher de Ronche.

§. 1266. MAIS ce que l'on découvre de plus élevé dans ces alentours, c'eſt une tête arrondie couverte de neige ou de glace, droit au Nord de Roche-Michel, & qui eſt liée avec elle par une arrête étroite & élevée, qui tourne de l'Eſt au Nord. Mes guides nomment cette cime le *rocher de Ronche ;* ils diſent qu'on le voit de Lans-le-Bourg, & que c'eſt la premiere & la derniere cime qui de ce village paroiſſe éclairée par les rayons du ſoleil. Je la trouvai

élevée de 2 degrés 36 minutes au-dessus de l'horizon de Roche-Michel; mais il est vrai qu'elle n'est pas éloignée. Je la crois cependant bien plus haute que Roche-Melon, & elle ne paroît point inaccessible. Peut-être de cette cime pourroit-on découvrir le Mont-Blanc; car du haut de Roche-Michel on ne peut point l'appercevoir; & c'est vraisemblablement cette cime qui le cache, car il doit être situé derriere elle, ou du moins à peu-près dans cette direction. Enfin du côté de l'Est & du Nord-Est, je voyois des cimes élevées & couvertes de neiges qui se perdoient à une grande distance parmi des flocons de nuages répandus sur l'horizon.

Granit de formation nouvelle.

§. 1267. Nous trouvâmes dans cette montagne des fragmens d'un granit de nouvelle composition, qui s'est cristallisé dans les crevasses des schistes micacés; ce granit est pour la plus grande partie composé d'un feldspath très-fusible, mais il y a aussi du quartz & du mica. M. de St. REAL avoit trouvé ces granits avant nous; & il avoit remarqué qu'il étoit fort extraordinaire de voir le granit se former dans ces schistes; on découvre bien le quartz dans quelques-uns de ces schistes, mais pour le feldspath

je n'ai pu le diſtinguer. Peut-être s'y trouve-t-il en parties trop petites pour être apperçues; peut-être auſſi les eaux qui le dépoſent recueillent-elles, en traverſant ces roches, les ingrédiens dont il eſt compoſé; mais la premiere de ces conjectures me paroît la plus vraiſemblable.

Nous trouvâmes auſſi dans ces débris du ſpath calcaire jaunâtre, avec des taches d'un beau blanc, que je prenois d'abord pour du quartz; mais en les examinant de près, j'ai vu que c'étoit un feldſpath cryſtalliſé en lames rhomboïdales. Je n'avois jamais rencontré des pierres compoſées du mêlange de ces deux ſpath; celui-ci eſt beaucoup plus fuſible que celui qu'on trouve dans les granits de premiere formation; ſans doute parce qu'il eſt mêlé d'une partie de la terre calcaire qui ſe cryſtalliſe en même-tems que lui. Quant au ſpath jaunâtre qui ſe trouve mêlé avec ce feldſpath, il ne contient pas aſſez de fer pour mériter le nom de fer ſpathique; mais il en contient cependant beaucoup, comme on le voit en verſant du pruſſite dans ſa diſſolution par les acides.

CHAPITRE VIII.

CHAPITRE VIII.

Expériences faites sur la cime de Roche-Michel.

§. 1268. Au moment de mon arrivée sur la Roche-Michel, j'avois établi sur le point le plus élévé mes instrumens de météorologie, pour qu'ils se missent à l'unisson de son athmosphere; c'est toujours par là qu'il faut commencer. J'avois ensuite observé les montagnes que je viens de décrire, & je me félicitai bien de n'avoir pas tardé davantage, puisque bientôt après un brouillard épais vint nous envelopper. Ordre à suivre.

§. 1269. Après avoir observé ces montagnes, je vins à mon barometre; je le trouvai à 18 pouces 5 lignes $\frac{47}{160}$, correction faite de la dilatation du mercure par la chaleur. Il n'y avoit personne sur le Mont-Cenis à qui j'eusse pu confier l'observation du barometre; mais je l'observai au moment de mon départ, & au moment de mon retour; & comme il ne varia dans cet intervalle que de $\frac{25}{160}$ de ligne, je crois Barometre. Hauteur de Roche-Michel.

que la moyenne ne peut pas s'écarter beaucoup de la vérité; d'autant qu'à Geneve le barometre ne fit dans ce jour là qu'une petite variation, & dans le même sens. Or la hauteur moyenne du barometre dans ce jour, au Mont-Cenis, fut de 22 pouces 3 lignes; & comme le thermometre étoit sur Roche-Michel à — 0, 3, & au Mont-Cenis à + 8; le calcul suivant la formule de M. TREMBLEY donne 783 toises pour l'élévation de Roche-Michel au-dessus de la Poste; & par conséquent 810 au-dessus du lac du Mont-Cenis, & d'après la hauteur que mes observations donnent à ce lac, 1792 toises au-dessus de la mer.

Hygrometre. §. 1270. L'hygrometre sur la cime de Roche-Michel étoit à 87 avant que le brouillard vint envelopper cette cime; mais le brouillard le fit monter à 99, 5, ou 1, 5, au-delà du terme de la vraie saturation. *Défense de l'hygrometre à cheveu.* Chap. VII.

Electrometre. §. 1271. L'électrometre, avant le brouillard, étoit à + 2; mais le brouillard le fit descendre de demi-ligne, il vint à + 1, 5.

Thermometre. §. 1272. J'ai dit le §. 1269, qu'au moment où j'observai le barometre sur cette cime, le thermometre étoit à — 0, 3; mais

le brouillard le fit descendre jusqu'à 2 degrés au-dessous de la congélation, soit parce qu'il servoit de conducteur au froid qui régnoit dans la partie supérieure de l'athmosphere, soit parce que ce brouillard étant à peu près isolé sur cette cime, & par conséquent entouré d'un air plus sec, dans lequel il se dissolvoit continuellement; il se refroidissoit par cette évaporation; mais la température varioit d'un moment à l'autre, depuis le 0 jusques à — 2, sans doute suivant la forme & l'étendue du brouillard. Au reste, on pourroit bien l'honorer du nom de nuage, au moins ceux qui le voyoient de la plaine à cette hauteur, lui donnoient bien sûrement ce nom.

Poste un peu dangereux.

§. 1273. JE voulois ensuite faire l'expérience de l'évaporation de l'éther; mais comme elle étoit impossible sur la cime, à cause du vent qui y régnoit, je cherchai dans le voisinage un abri qui ne fût pas trop au-dessous d'elle. Le seul qui pût me convenir étoit un petit rebord de deux pieds de largeur au plus, saillant au-dessus du précipice, à l'Est au-dessous de la pointe: on ne pouvoit parvenir à ce rebord qu'en taillant des marches dans une pente d'une neige dure absolument verticale qui y con-

duiſoit. C'eſt ce que fit Joſeph Tour, avec un courage digne d'un habitant de Chamouni; les marches une fois taillées, il n'y avoit pas beaucoup de danger à deſcendre, ſur-tout lorſqu'un des guides étoit au bas pour vous retenir, au cas que le pied vous gliſſât.

Mieaux de cœur produits par la rareté de l'air.

COMME on étoit là parfaitement à l'abri du vent, les guides qui geloient de froid ſur la cime vinrent ſucceſſivement s'y réfugier; mais au bout de peu de momens, trois d'entr'eux commencerent à ſe trouver mal, & je me hâtai bien vîte de les renvoyer, pendant qu'ils étoient encore en état de remonter notre échelle de neige. Lorſqu'ils furent au haut, je leur dis de deſcendre juſqu'à-ce qu'ils ne ſouffriſſent plus. Ils ſuivirent en deſcendant la pente du glacier, qui les conduiſit à la Fraiſe, où s'étoit arrêté M. DE LAMANON. Dès qu'ils furent là, ils ſe ſentirent ſoulagés, & attendirent tranquillement que nous euſſions achevé nos opérations, pour deſcendre avec nous la montagne. Ce fut indibutablement la rareté de l'air qui les diſpoſa à cette incommodité. Il eſt cependant poſſible que la vue de l'horrible précipice que nous avions immédiatement ſous nos pieds ait contribué à

augmenter l'effet de cette disposition; pour moi, je n'éprouvai pas le plus léger mal-aise.

Evaporation de l'éther.

§. 1274. Je commençai donc par faire l'expérience du tems nécessaire pour l'évaporation d'une quantité donnée d'éther & celle du froid produit par l'évaporation de cette même substance. J'ai consigné ces expériences dans le Journal de Geneve de l'année 1788, N°. 51, & elles ont été réimprimées dans le Journal de physique, T. XXXIV, p. 171. Je ne les répéterai donc pas ici, je me contenterai de rappeller leurs résultats, c'est que la rareté de l'air n'augmenta pas l'évaporation de l'éther à beaucoup près autant que celle de l'eau, parce que l'éther tend par lui-même beaucoup plus fortement que l'eau à se convertir en vapeurs élastiques, & qu'il est ainsi moins sensible aux obstacles que la densité de l'air oppose à cette conversion.

Ebullition de l'eau sur le Mont-Cenis.

§. 1275. Je ne pus pas faire sur Roche-Michel l'expérience de l'ébullition de l'eau, parce que le pied de ma lampe se trouva cassé; mais je l'avois faite la veille; c'est-à-dire, le 27 septembre, sur le Mont-Cenis à la Poste. Il fallut 16 minutes pour faire bouillir l'eau; sa chaleur fut de 75, 837, le thermomètre étant dans la même chambre

à + 10, 7, & dehors à + 7, 4; l'hygrometre dans la chambre à 78, & dehors à 94; & le barometre à 22 pouces, 3 lignes, $\frac{92}{160}$. La formule de M. DE LUC auroit donné 75, 882; c'eſt-à-dire, 45 milliemes de degrés de plus que mon expérience. Sur le Mont-Blanc cette même formule a donné 0, 029 de moins que l'expérience.

Il n'eſt pas poſſible de ſe flatter qu'on trouve une formule qui ſoit mieux d'accord avec les obſervations; les incertitudes inſéparables d'une expérience de ce genre ſuffiſent même pour expliquer ces petits écarts. Je crois donc que l'on doit ſe contenter de cette formule, & qu'il eſt inutile de la ſoumettre à de nouvelles épreuves.

Liqueur fumante de Boyle.

§. 1276. Pendant que je faiſois ces expériences, mon fils répétoit quelques-unes de celles que M. MONGÉS & LAMANON ont faites ſur le Pic de Teneriffe. " L'odeur & la force des liqueurs, diſent ces Meſſieurs, „ nous parurent n'avoir preſque rien perdu „ à cette hauteur. La liqueur fumante eſt la „ ſeule qui eût perdu ſenſiblement de ſon „ énergie. „ L. c. p. 151.

COMME j'avois toujours trouvé les odeurs & les ſaveurs exactement les mêmes ſur les montagnes que dans la plaine, j'étois très-

curieux d'éprouver la liqueur fumante qui ſeule, au rapport de ces ſavans voyageurs, avoit perdu ſon énergie ; j'en portai donc pour cet effet ſur Roche-Michel ; mais nous lui trouvâmes là ſon odeur ſuffocante, tout auſſi énergique & tout auſſi déteſtable que dans la plaine. Mon fils en mit dans un petit gobelet, pour meſurer ſon évaporation, & pendant tout le tems qu'elle fut expoſée à l'air, les environs furent infectés de ſon odeur, au point que ceux qui avoient eu mal au cœur craignoient de s'en approcher. Il y en avoit dans ce petit gobelet juſqu'à 8 lignes au-deſſus de ſon fond, & dans l'eſpace de cinq quarts-d'heures il s'en évapora une ligne & demie.

La même quantité miſe en évaporation ſur le Mont-Cenis, vis-à-vis de la Poſte, pendant le même eſpace de tems, perdit une demi-ligne de moins.

Mais au bord de la mer, à Marſeille, elle avoit perdu, comme ſur Roche-Michel, une ligne & demie. Il eſt vrai qu'à Marſeille la chaleur étoit de 10 à 12 degrés plus forte, & qu'il régnoit un vent très-violent qui favoriſoit l'évaporation.

Il paroît donc réſulter de ces expérien-

ces, que la rareté de l'air accélére l'évaporation de la liqueur fumante.

QUANT à l'effervescence qu'elle fait avec l'acide vitriolique concentré, mon fils trouva, comme ces MM., qu'elle étoit plus forte à Roche-Michel qu'au Mont-Cenis ; elle étoit aussi plus forte sur le Mont-Cenis qu'au bord de la mer ; sur Roche-Michel, c'étoit presque une détonation ; mais mon fils ne put pas appercevoir la chaleur de la fumée qu'on avoit observée sur le Pic.

Solution du fer & du cuivre.

§. 1277. Les voyageurs autour du monde disoient encore : " Que la production des „ vitriols fut accompagnée de phénomenes „ singuliers ; que celui de fer prit tout-à-„ coup une belle couleur violette, & que „ celui de cuivre se précipita subitement „ d'une couleur bleue, très-vive. „ Ibid. p. 151. Il n'y a pas d'autres détails ; ces savans physiciens les auroient sans doute donnés dans la relation de leur beau voyage Il paroît cependant clair qu'il s'agit là, de la *production* de ces vitriols ; c'est-à-dire, qu'ils furent formés sur le lieu même, & sans doute par la dissolution de ces métaux dans l'acide vitriolique. On ne dit pas si cet acide étoit concentré ou délayé ; il le faut très-concentré pour dissoudre le cuivre, &

affoibli pour dissoudre le fer. Dans le doute, je commençai par l'employer concentré, & j'essayai ensuite d'y ajouter de l'eau. Et pour être sûr des métaux, je préparai moi-même leur limaille ; l'une de cuivre rouge bien pur, l'autre d'un fer doux de la meilleure qualité.

Le cuivre ne se dissout point à froid dans l'acide vitriolique.

§. 1278. La limaille de cuivre ne s'est dissoute dans l'acide concentré, ni au bord de la mer, ni sur la montagne ; il en sortoit de loin en loin quelques petites bulles ; & au bout d'une heure, l'acide avoit pris une teinte verdâtre à peine sensible. Lorsque cet acide étoit étendu d'eau, son action étoit encore plus foible. Et en effet, on sait que l'acide vitriolique n'attaque le cuivre qu'à l'aide d'une forte chaleur. Je ne sait point comment MM. MONGÉS & LAMANON s'y sont pris pour le dissoudre. Peut-être employerent-ils l'acide nitreux, mais cette solution de cuivre par l'acide ne donne point de cristaux ; & ces cristaux, quand ils auroient existé, n'auroient pu être nommés des vitriols.

§. 1279. L'EXPÉRIENCE sur la limaille de fer fut plus concluante. L'acide vitriolique concentré, versé sur cette limaille, au bord de la mer, produisit de petites bulles vi-

lettes, qui se réuniſſoient enſuite en laiſſant l'acide preſque ſans chaleur au fond du verre. Mais ſur le Mont-Cenis, l'écume produite par l'acide concentré fut plus abondante, & ſe ſoutint à la ſurface. Enfin, ſur la Roche-Michel, cette écume prit une belle couleur violette, s'éleva au-deſſus du verre, & forma une voûte convexe, appuyée ſur ſes bords; enſuite elle s'affaiſſa, & au bout de $\frac{1}{4}$ d'heures le fond du verre ſe trouva rempli de vitriol verd confuſément cryſtalliſé.

Je ſuis cependant porté à croire, que c'eſt la grande humidité de l'air de la montagne, plutôt que ſa rareté qui a favoriſé cette diſſolution, en permettant à l'acide concentré de prendre dans cet air la quantité d'eau dont il a beſoin pour diſſoudre le fer. Il ſera intéreſſant de répéter cette expérience à la même hauteur par un tems bien ſec, pour voir ſi la diſſolution réuſſira également, ce qui ſeroit un phénomene très-extraordinaire; car il eſt ſûr qu'au bord de la mer, où j'ai fait deux fois cette expérience avec le même acide & la même limaille, il n'y a eu qu'un peu de mouſſe violette, & point de vitriol. L'expérience n'eſt intéreſſante qu'avec l'acide concentré; car lorſqu'il eſt

affoibli d'eau, il diſſout la limaille avec une impétuoſité dont il ſeroit difficile d'évaluer les différences.

§. 1280. ENFIN à notre départ de la cime, où nous nous étions arrêtés pendant deux heures, je comptai avec la montre à ſeconde le nombre des pulſations, des arteres de tous ceux qui compoſoient notre petite caravane, & je le comptai de nouveau à notre arrivée à la poſte du Mont-Cenis. Fréquence du pouls.

JEAN-BAPTISTE BOROT,		
en haut 112, en bas		100½
BENOIT BOCH, .	112 . . .	96
JOSEPH TOUR, .	80 . . .	88
TETU, mon domeſtique, . .	104 . .	100
Mon Fils, . . .	108 . .	108
Moi, ...	112 . .	100
Moyenne . .	104 ⅔ . .	98 ⅔

On ne voit point là Joſeph Gagnieres, parce qu'il trouvoit cette expérience ſi plaiſante, que toutes les fois que j'eſſayois de lui tâter le pouls, il lui prenoit un éclat de rire convulſif, qui me mettoit dans l'impoſſibilité de compter les pulſations.

ON voit que Joſeph Tour fut le ſeul qui eût le pouls plus fréquent au bas de la mon-

tagne qu'en haut ; que pour mon Fils, le nombre fut le même, & que les quatre autres l'eurent plus fréquent sur la cime ; enforte que la moyenne donne six pulsations par minute de plus en haut qu'en bas, pour une différence d'environ 4 pouces 2 lignes dans la hauteur du barometre. Il y a même ceci à observer, c'est que je comptai les pulsations sur la montagne, après un séjour qui équivaloit à un repos de deux heures au moins pour les guides ; au lieu que dans la plaine, comme ils vouloient se retirer, je fus obligé de les compter quelques minutes après notre arrivée.

Ce qu'il y a encore de plus remarquable, c'est qu'en séparant ceux qui avoient eu mal au cœur de ceux qui étoient demeurés bien portans ; je trouve que la différence moyenne fut de $9\frac{1}{3}$ pour les premiers, & seulement de $2\frac{2}{3}$ pour les autres. Cette observation confirme bien ce que j'ai toujours cru, c'est que cette incommodité tient en partie à une espece de fievre produite par la fréquence de la respiration, qui accélere la circulation du sang. Et quant à moi, si mon pouls fut de 12 pulsations plus fréquent en haut qu'en bas, quoique je n'eusse éprouvé aucune incommodité ; c'est que je ne me

repoſai pas un ſeul moment; je fus pendant ces deux heures dans une action continuelle; ſi je m'étois repoſé comme les malades, je ne doute pas que mon pouls n'eût baiſſé de pluſieurs pulſations.

§. 1281. NOUS repartîmes à deux heures après-midi de la cime de Roche-Michel; les guides étoient très-impatiens de redeſcendre, & quoique j'euſſe grand faim, ils ne voulurent pas me donner le tems de manger un morceau; ils craignoient, avec raiſon, que l'épais brouillard qui nous enveloppoit ne deſcendît plus bas, & ne nous empêchât de reconnoître la route que nous devions tenir. En effet, nous eûmes d'abord quelque peine à retrouver le paſſage par lequel nous avions traverſé l'enceinte de rochers qui entoure la baſe de la cime; mais après une demi-heure de marche, nous nous trouvâmes hors du brouillard, & nous fîmes une halte délicieuſe, aſſis au pied d'un roc qui nous tenoit à l'abri du vent, ſans nous empêcher de jouir de toute la vue des montagnes du côté de l'Italie. Nos malades ne ſouffroient plus; ils n'avoient cependant pas recouvré leur appetit; mais je les engageai à manger, & cela leur réuſſit très-bien; l'appetit & les forces revinrent en même tems.

Retour au Mont-Cenis.

MALHEUREUSEMENT le brouillard nous envahit de nouveau, & nous fit manquer une pente de gazon par laquelle nos guides nous promettoient de nous faire deſcendre; enſorte que juſqu'au plan des Jumens, nous deſcendîmes par des pentes couvertes de gros débris anguleux, qui nous faiſoient regretter vivement ce gazon, dont on nous avoit flattés; mais dès-lors nous n'eûmes plus de brouillards, & nous arrivâmes à la Poſte à l'entrée de la nuit, en faiſant à pied toute la route, qui nous prit environ quatre heures, ſans y comprendre une ou deux haltes que nous fîmes en deſcendant.

Phénomene Météorologique.

§. 1282. EN approchant de la plaine du Mont-Cenis, & tandis que nous la dominions encore, j'obſervai un phénomene météorologique bien intéreſſant par les inductions que l'on peut en tirer. La plaine ou plutôt la vallée du Mont-Cenis eſt ouverte, comme je l'ai dit, au Nord-Oueſt, du côté de la Savoye, & au Sud-Eſt du côté du Piémont; tandis qu'au Nord-Eſt & au Sud-Eſt, elle eſt bordée de hautes montagnes. Sur le ſoir, les vallées, tant du côté du Piémont, que du côté de la Savoye, étoient remplies de nuages; & par un hazard aſſez extraordinaire, il ſouffloit des vents oppoſés

en Savoye & en Piémont; ainſi le rendez-vous de ces vents étoit dans la vallée du Mont-Cenis; & l'on voyoit des nuages entrer dans cette vallée par ſes deux extrémités oppoſées. On croiroit donc qu'elle auroit dû être bientôt remplies de nuages, & point du tout; à meſure qu'ils y entroient, ſoit d'un côté, ſoit de l'autre, ils ſe fondoient dans l'air & diſparoiſſoient entiérement; enſorte que malgré la quantité de nuages qui ne ceſoient d'y entrer, l'air y demeuroit toujours clair & tranſparent.

On ne peut rendre raiſon de ce phénomene, qu'en conſidérant que l'air qui rempliſſoit la vallée du Mont-Cenis, dont les parois avoient été réchauffées dans le jour par le ſoleil, étoit plus chaud que les vents qui apportoient ces nuages; & qu'ainſi les véſicules dont ces mêmes nuages étoient compoſés, ſe diſſolvoient à meſure, & ſe réduiſoient en vapeurs tranſparentes: mais l'air de cette vallée auroit été bientôt ſaturé par l'affluence des nuages qui entroient par ces deux embouchures, ſi la chaleur même de cet air n'avoit pas produit un vent vertical qui enlevoit ces vapeurs tranſparentes à meſure qu'elle ſe formoient.

Mais enfin le baſſin ſe refroidit, le vent

vertical ceſſa, & la plaine demeura couverte d'un brouillard extrêmement épais. Les vapeurs que le vent vertical avoit accumulées dans le haut de l'athmoſphere retomberent pendant la nuit. Il pleuvoit encore le lendemain matin, & le brouillard mêlé de pluie étoit doué d'une électricité qui faiſoit écarter les boules de mon électometre de ſix lignes. Je donnerai ailleurs des preuves encore plus directes de ces vents aſcendans ou verticaux, donc M. DE LUC à cru pouvoir conteſter l'exiſtence.

CHAPITRE IX.

CHAPITRE IX.

DE LA NOVALEZE A TURIN.

§. 1283. En venant de la Savoye, on eſt enchanté, je le répéte, de la belle végétation des environs de la Novaleze : la vigne mariée auxarbres, & même aux arbres fruitiers, couvre toute la campagne, & permet encore au terrein qu'elle couvre de donner des récoltes de grains. J'avois laiſſé les prairies du Mont-Cenis déja flétries & brûlées par les roſées blanches ; & je retrouvai à la Novaleze les beaux verds diverſement nuancés qui caractériſent le commencement de l'automne. Ces productions auſſi abondantes que variées, donnent un aſpect riant à cette vallée étroite & tortueuſe. Les montagnes mêmes qui la bordent ſont tellement couvertes d'arbres, qu'on ne peut point diſtinguer la nature de la pierre dont elles ſont compoſées. On n'en juge que par les débris accumulés le long des chemins. Environs de la Novaleze.

Ces débris, auprès de la Novaleze, ſont

des schistes micacés; les maisons du village sont couvertes de grandes dalles de cette pierre; mais plus bas les débris sont de serpentine : les murs qui bordent la grande route sont remplis de variétés de cette pierre; on en voit du plus beau verd; quelques-unes ont des lames & des filets d'asbeste qui leur sont adhérens : on y rencontre aussi des fragmens calcaires.

Gouëtres. §. 1284. LA chaleur & l'humidité concentrées dans cette vallée étroite, fermée au Nord & ouverte au Midi, sont sans doute les causes productrices de cette belle végétation; mais ces mêmes causes produisent en revanche des gouëtres & des cretins. En effet, on en rencontre assez fréquemment sur cette route, & les teints des gens de la campagne sont en général bazanés & décolorés, comme on les trouve dans tous les pays sujets à ces infirmités. A Lans-le-Bourg au contraire, si le terrein est stérile à cause de sa froidure & de son élévation, au moins n'y a-t-il point de gouëtres, & tous les habitans paroissent-ils sains & animés.

La Brunette. §. 1285. A une lieue de la Novaleze, on passe auprès du *Fort de la Brunette*, situé de maniere à interdire absolument, en tems

de guerre, le paſſage de la grande route ſerrée dans cet endroit contre le pied de la montagne. Cette montagne, de même que le rocher ſur lequel eſt conſtruit le Fort, eſt un ſchiſte micacé calcaire; ſes bancs peu inclinés montent du côté de l'Eſt.

A un quart de lieue de la Brunette, on traverſe la petite ville de Suze, bâtie dans une place où le fond de la vallée eſt horizontal & un peu moins ſerré (*). C'eſt là qu'eſt la premiere poſte depuis la Novaleze. On la fait dans une heure, en deſcendant par un chemin très-beau & preſque toujours à l'ombre. Suze.

Au-deſſous de Suze, la vallée s'élargit encore davantage; ſon fond eſt horizontal par-tout où il n'eſt pas chargé des débris des montagnes adjacentes; & lorſque les torrens ont creuſé dans ce fond, on voit qu'il eſt compoſé de lits horizontaux de ſable & de cailloux roulés.

§. 1286. A une lieue de Suze, on traverſe le village de *Buſſolin*, & un quart de lieue plus loin, on laiſſe à ſa droite un vieux Buſſolin, St. Joire.

(*) La moyenne entre une obſervation de M. PICTET & deux des miennes donne à cette ville une élévation de 222 toiſes.

château que la carte nomme *St. Joire*. Les ruines de ce château, perché sur un rocher élevé, presque isolé au milieu de la vallée & flanqué d'un nombre de tours quarrées, présentent un point de vue très-pittoresque.

Schistes quartzeux calcaires.

LE rocher sur lequel il est construit est un schiste mêlé de mica, de pierre calcaire & de quartz; il donne du feu contre l'acier & fait effervescence avec les acides. Ses feuillets presque verticaux, courent de l'Est à l'Oueſt, en s'appuyant un peu du côté du Midi.

Couches calcaires micacées.

ENTRE ce château & la poste de la *Jaconniere*, on passe dans un endroit où le chemin est coupé dans les terres & où l'on voit des couches d'une pierre calcaire jaunâtre à gros grains, qui n'est point schisteuse, mais qui renferme cependant quelques lames de mica & qui repose sur des couches d'un vrai schiste micacé calcaire. Un peu plus loin, on voit des éboulis d'une pierre calcaire tendre, jaunâtre & grenue, mêlée aussi de mica jaunâtre.

Beaux granits veinés.

§. 1287. QUAND on est à une demi-lieue de la poste de la Jaconniere, à l'extrêmité orientale du village de *St. Antonin*, on voit sur la droite de la grande route, des ro-

chers escarpés d'une hauteur médiocre, qui ne sont séparés du chemin que par une étroite prairie. Au premier coup-d'œil, ces rochers paroissent des granits en masse, gris, à grains médiocrement gros de l'espèce la plus commune des Alpes; mais quand on les observe avec soin, on voit que ce sont des granits veinés. Leurs veines sont marquées par des feuillets de mica qui s'infléchissent autour des cristaux de feldspath blanc, qui forment le principal ingrédient de cette pierre, mais qui reprenant constamment la même direction, la placent nécessairement dans la classe des granits veinés.

Les feuillets de ce granit sont perpendiculaires à l'horizon & dirigés à peu-près de l'Est à l'Ouest; & on ne voit aucune fissure, aucune division de couches qui leur soit parallele. Cependant le rocher est divisé en tranches de différentes épaisseurs, séparées par des fentes à peu-près paralleles entr'elles, perpendiculaires à l'horizon, & qui étant dirigées à peu-près du Nord au Sud, sont aussi perpendiculaires aux feuillets de la pierre.

Quand on voit ce rocher coupé ainsi en tranches paralleles, on est tenté de prendre ces tranches pour des couches; mais lors-

qu'on observe que ces divisions coupent à angles droits les feuillets intérieurs de la pierre, on revient de ce premier jugement. En effet, comme je l'ai dit plus d'une fois, les pierres feuilletées, de quelque nature qu'elles soient, ont constamment leurs couches paralleles à leurs feuillets.

En suivant le pied de ces rochers, on en voit des masses considérables qui n'ont point de fentes régulieres; & on rencontre même sur le bord du chemin des colonnes de cette pierre qui ont été taillées sur place & ensuite abandonnées. J'en ai mesuré une dont le fût à 20 pieds de hauteur sur 30 pouces de diametre. Ceux qui ont taillé ces colonnes se sont bien apperçus du tissu feuilleté de la pierre. Car elles sont toutes coupées suivant la direction des feuillets; elles auroient été trop fragiles, si on les eut coupées en sens contraire. Comme le coup du ciseau a un peu dérangé le tissu de la pierre à la surface des colonnes, il faut plus d'attention pour les reconnoître sur ces colonnes que sur les fragmens que l'on détache du rocher.

En continuant d'avancer, on voit ces granits s'éloigner de la grande route, puis dégénérer en schistes micacés moins durs

& moins cohérens, & reprendre enfin la forme du granit auprès de St. Ambroiſe, mais ce ſont les derniers que l'on rencontre ſur cette route. Leurs fiſſures ſont encore là, dirigées à peu-près du Nord au Midi, comme auprès de St. Antonin.

§. 1288. Ces fiſſures, répétées dans la même direction, ſont un phénomene très-remarquable; je l'ai obſervé trés-fréquemment, & il eſt vraiſemblable qu'il vient de ce que la baze ſur laquelle repoſe la maſſe dans laquelle on voit ces fiſſures, s'eſt affaiſſée progreſſivement ſuivant la même direction. Voyez le §. 1049. Réflexions ſur ces granits.

On voit auſſi, en obſervant le tiſſu de ces granits feuilletés, combien cette pierre eſt différente d'un grès, & combien il ſeroit peu raiſonnable de croire qu'elle ſoit le réſultat d'un aſſemblage de débris; car ſi elle contient quelques cryſtaux de feldſpath dont on ne puiſſe pas affirmer qu'il eſt impoſſible qu'ils ayent préexiſté à la pierre, il y en a d'autres qui ont été évidemment moulés enſemble & dans la place qu'ils occupent; quelques-uns, par exemple, qui forment des tables minces & cependant très-étendues, tranchantes par leurs bords, qui ſe ſeroient néceſſairement arrondies & même

briſées, ſi elles avoient été roulées & chariées ſous la forme de débris. Que l'on compare ce granit feuilleté avec un grès ou avec un poudingue, dont le grain ſoit à peu-près de la même groſſeur, & la queſtion ſera bientôt décidée.

Ruines du monaſtere de St. Michel.

§. 1289. *St. Ambroiſe* eſt un joli village que l'on traverſe dans ſa longueur. M. de Luc lui donne 173 toiſes d'élévation. On y trouve une aſſez bonne auberge, où l'on peut s'arrêter pour aller voir les ruines du Cloître de St. Michel, (*) qui ſont dignes à divers égards, de la curioſité du voyageur. On voit à droite ou au Midi, au-deſſus de St. Ambroiſe, un rocher aſſez élevé, dont la baze tient à la montagne, mais dont la cime aigue eſt tout-à-fait iſolée.

(*) Cette abbaye, conſacrée à St. Michel, fut fondée vers la fin du dixieme ſiecle & a été toujours deſſervie par des moines de l'ordre de St. Benoiſt. On eut d'abord pour elle une grande vénération; mais l'abus des richeſſes lui fit perdre la conſidération dont elle avoit joui. Les moines refuſerent de ſe ſoumettre à une réforme, & furent ſupprimés vers la fin du ſeizieme ſiecle. J'ai tiré cette notice d'un petit livre intitulé *Breve racconto del Tempio, & Badia di San Michele della Chiuſa. In Torino* 1699.

Cette cime, couronnée par les ruines du Cloître, fait dans le payſage un effet très-agréable. La montagne à laquelle tient ce rocher ſe nomme *Monte Picheriano*. Comme elle eſt la derniere de la chaîne des Alpes qui confine à cette partie de la plaine du Piémont, j'étois curieux de l'obſerver. J'y allai avec mon fils le 10 d'octobre 1787.

Pierres qui compoſent cette montagne.

Nous montâmes par un ſentier rapide mais aſſez bien entretenu, que l'on prend auprès de l'Egliſe de St. Ambroiſe. Toute cette montagne eſt de pierres magnéſiennes, & l'on y voit différentes eſpeces de cette claſſe. Mais vers le haut, ces variétés deviennent plus intéreſſantes.

Scheift de rayonnante.

§. 1289. *A*. On y trouve une pierre verdâtre brillante, parſemée de lames noirâtres très-brillantes, applaties, parallélépipédes, de 3 à 4 lignes de longueur ſur trois quarts de lignes de largeur au plus. Ces lames paroiſſent noires à la ſurface de la pierre; mais quand on les en détache, on voit qu'elles ſont tranſparentes & d'un beau verd foncé. Elles ſe laiſſent aiſément rayer par l'acier, deviennent griſes & opaques à la flamme du chalumeau, & ne donnent qu'avec peine des indices d'un commencement de fuſion. Je les regarde comme une eſpece

de *rayonnante* (*Strahlſtein de Werner.*) Le fond de la pierre n'eſt qu'un entrelacement de lames très-brillantes de la même forme & de la même nature, mais qui ſont plus petites & d'un verd de montagne clair. Leur enſemble forme un ſchiſte à feuillets très-minces, ſouvent ondé, tendre, fragile & rude au toucher.

Rocher d'une eſpece de variolité tendre.

§. 1289. *B.* On trouve auſſi vers le haut de St. Michel des rocs verds, parſemés de taches blanches. Le fond de ces rocs eſt compoſé d'un entrelacement d'aiguilles fines, d'un verd plus foncé & un peu moins brillantes que celles qui forment le fond du ſchiſte que je viens de décrire, mais de la même nature, & les grains ſont du feld-ſpath ; ici rhomboïdal, là ſous une forme arrondie. Ces grains varient par leur groſſeur depuis celle d'un pois juſqu'à celle d'un grain de mil. Cette pierre n'eſt point ſchiſteuſe; elle obéit très-bien au ciſeau; on s'en eſt ſervi pour le haut de l'égliſe de St. Michel & pour les colonnes dont elle eſt décorée; dans la plupart des pierres de cette eſpece que l'on a employées pour ces conſtructions, les grains ne ſont pas blancs, mais ſeulement d'un verd plus pâle que le fond de la pierre; & ils ſont là compoſés

d'un mélange de feldspath & d'aiguilles de rayonnante.

§. 1050. L'observation la plus intéressante que j'aie faite sur cette montagne, est des cailloux roulés que je trouvai jusqu'à la hauteur de l'Abbaye. Malheureusement je n'avois pas porté mon barometre; mais je ne m'écarterai pas beaucoup de la vérité en la supposant de 250 ou 300 toises au-dessus de St. Ambroise. Ces cailloux sont de différens genres; on y voit des granits en masses, & plus souvent encore des granits veinés; des pierres calcaires, des roches de hornblende, des roches grenatiques, &c. Plusieurs de ces cailloux sont d'un volume considérable; il y en a même & assez haut, que l'on peut nommer des blocs; toutes ces pierres arrondies, étrangeres entr'elles & au sol qui les porte sont bien certainement roulées; elles sont même accompagnées du sable & du gravier qui complettent la preuve de leur origine. Cailloux roulés, trouvés très-haut.

On ne sauroit douter que ces cailloux n'ayent été déposés par un courant d'eau sur les flancs de cette montagne. Or il faut que ce courant ait été bien considérable pour avoir pu s'élever jusqu'à cette hauteur & remplir toute la largeur de cette vallée,

qui eſt de plus d'une demi-lieue. Il n'eſt pas néceſſaire de dire que ce ne ſont pas les eaux des pluyes qui produiſirent un courant d'un auſſi grand volume & doué d'une impétuoſité aſſez grande pour charier des blocs de pierre d'un poids auſſi conſidérable. La nature de ces mêmes blocs, dont la matrice ne ſe trouve que dans des montagnes aſſez éloignées, atteſte la force de ce courant.

Belle vue du monaſtere.

§. 1291. Nous mîmes une heure & demie à monter juſqu'au monaſtere. La vallée que nous venions de parcourir, & la Doire qui l'arroſe dans toute ſa longueur, préſentent de là un aſpect très-agréable. On a auſſi une vue très-étendue ſur les plaines du Piémont; on ſuit le cours de la Doire preſque juſqu'à Turin; & comme elle s'élargit & ſerpente beaucoup en ſortant de la vallée, elle orne ſingulierement le tableau.

UN payſan qui garde les clefs de l'égliſe, eſt le ſeul habitant de ces vaſtes édifices, qui logeoient autrefois une riche & nombreuſe Communauté. Il nous fit voir une égliſe qui eſt aſſez grande pour le lieu où elle eſt bâtie. Il nous conduiſit enſuite dans une galerie demi-circulaire, ſoutenue par des colonnes & ouverte au-deſſus du pré-

cipice que forme l'eſcarpement du rocher. Comme elle eſt extrêmement étroite, ſans aucune eſpece de barriere, il faut avoir la tête bonne pour s'y promener, mais la beauté de la vue dédommage du danger.

NOTRE guide nous fit enſuite deſcendre par un grand eſcalier couvert d'une voûte extrêmement exhauſſée. Les côtés de cet eſcalier ſont garnis de tombeaux en maçonnerie, les uns fermés, les autres ouverts. Sur une eſpece d'entablement élevé à gauche, le long du mur, on voyoit une file de corps morts, debout, rangés en haie, les uns à côtés des autres, & dans différentes attitudes. Ce ſont des cadavres qui ſe ſont deſſéchés ſans ſe corrompre, & ſe ſont convertis en des eſpeces de momies.

JE ne pus m'approcher aſſez de ceux-là, pour les examiner en détail; mais j'en vis de ſemblables dans des tombeaux qui étoient ouverts, & j'en retirai même un bras qui étoit deſſéché, & que j'obſervai avec ſoin; je le trouvai extrêmement léger, ſans aucune odeur; la peau avoit pris la conſiſtance & la flexibilité d'un carton ſouple, & dans les endroits où cette peau étoit déchirée, on voyoit au-deſſous les muſcles & les tendons deſſéchés. Le garde-égliſe

nous assura que ces corps, que nous voyions sur cet entablement, y étoient depuis un tems immémorial ; que les vieillards les plus avancés en âge se souvenoient de les avoir toujours vus, & ils croyoient qu'ils avoient été placés là pour être l'objet de la vénération des fidelles ; mais il ne vint point à bout de me persuader. Les corps ne sont point placés dans des niches ; ils sont là, comme au hasard, sans ordre, sans ornemens, dans des attitudes qui n'ont rien qui indique, ni qui inspire la dévotion ; la quantité prodigieuse d'ossemens, que l'on voit entassés tout autour de cet escalier, semble prouver que quand tous les tombeaux furent pleins, lorsqu'on eut de nouveaux corps à ensevelir, on en tiroit ceux qui étoient desséchés pour faire place aux nouveaux ; & les lambeaux de leurs draps mortuaires qui pendent encore autour d'eux ; les vilaines grimaces que font quelques-uns d'entr'eux ; les mauvaises cordes par lesqu'elles ils sont retenus, prouvent bien qu'ils n'ont point été placés là pour être des objets de vénération. Cependant tous ces tombeaux, ces amas d'ossemens, ces hideuses momies, dans ce vaste escalier, dont les voûtes retentissoient au bruit le

plus léger ; tout cela au milieu de ces ruines, ſur la cime de ce rocher entouré de nuages & battu par les vents, portoit dans l'ame une impreſſion d'étonnement & de terreur bien propre à réveiller des idées religieuſes.

QUANT à la conſervation de ces cadavres, il eſt naturel de croire, que ſur une cime iſolée, dans un emplacement très-ſec, très-airé, & pourtant à l'abri de la pluie, les corps ſe deſſéchent ſans ſe corrompre, ou du moins ſans que la corruption puiſſe détruire les tendons & la peau. M. EXCHAQUET a fait ſur ce ſujet des expériences curieuſes ; il a expoſé des morceaux de viande ſur des rochers élevés, & il les a vus ſe deſſécher ſans contracter de mauvaiſe odeur ; tandis que dans la plaine, des morceaux ſemblables, expoſés de même à l'air libre, ſe réſolvoient par la putréfaction.

Deſcente de St. Michel par une autre route.

§. 1292. EN deſcendant de St. Michel, l'eſpérance de voir quelque choſe de nouveau, nous engagea à prendre une route différente de celle que nous avions ſuivie en montant : nous laiſſâmes à gauche le petit hameau de *St. Pierre*, qui eſt à l'Eſt, au-deſſous des ruines du monaſtere, & nous ſuivîmes pendant quelque tems un beau

chemin, très-bien entretenu, que prennent ceux qui vont à cheval ou en porteurs, faire leurs dévotions dans l'égliſe de St. Michel; nous deſcendîmes enſuite la montagne tout au travers des débris, mais ſans rien découvrir qui nous dédommageât de cette longue & fatigante route; la ſerpentine dont cette partie de la montagne eſt couverte, ne préſente aucune variété intéreſſante.

MAIS j'eus du plaiſir à voir les deux jolis petits lacs *d'Avigliana*, que je découvris à l'Eſt au pied de la montagne, après avoir ſuivi pendant aſſez long-tems un ſentier très-étroit qui ſe prolonge dans cette direction. On verra dans peu, ce qui me fit trouver quelqu'intérêt à la vue de ces petits lacs.

EN longeant ainſi la montagne du couchant au levant, j'avois en face de moi la montagne de *Muſinet*, qui eſt comme celle de St. Michel, la derniere des Alpes, de ce côté du Piémont; & comme elle auſſi compoſée de ſerpentine: nous reverrons cette montagne dans le Chapitre XII. Cette excurſion nous prit quatre heures en tout; mais ſi l'on ne perdoit point de tems, & qu'on revint par le même chemin, on pourroit la faire en trois heures.

§. 1293.

§. 1293. En reprenant la route de Turin, on rencontre à un quart de lieue au-delà de St. Ambroise, sur la gauche, de petits rochers noirâtres au-dehors, & d'un verd jaunâtre au-dedans; leur cassure grenue vue à la loupe, présente un mélange de delphinite jaunâtre, de hornblende verdâtre, de feldspath & de mica blanc, le tout en petits grains ou en petites lames. Les proportions de ces ingrédiens varient dans les différentes parties du rocher. Dans les endroits où la delphinite domine, la pierre est dure & donne des étincelles contre l'acier; & je l'aurois autrefois nommée *schorl en masse*. Mais dans ceux où dominent la hornblende & le mica, la pierre est tendre, & auroit pu être nommée *roche de corne*. Les couches de ces rochers sont verticales & courent comme l'aiguille aimantée. Elles sont coupées obliquement par un filon blanc de 7 à 8 pouces d'épaisseur, presqu'entiérement composé de feldspath, qui présente çà & là les angles trihedres de ses crystaux rhomboïdaux, & dans lesquels on trouve par places des nids de mine de fer spéculaire attirable à l'aimant. Le feldspath se fond aisément en un verre parsemé de quel-

Roche grenue mélangée.

ques bulles, mais sans couleur & de la plus parfaite transparence.

Avigliana. §. 1294. PEU après on passe sous la tour pittoresque, & ensuite par le village *d'Avigliana*, élevé, suivant l'observation de M. DE LUC, de 189 toises au-dessus de la mer. La petite montagne pyramidale dont cette tour occupe le faîte, est composée de serpentine.

Sortie des Alpes. C'EST à peu près là que se termine la chaîne des montagnes qui borde le côté méridional de cette vallée; la chaîne septentrionale, de l'autre côté de la Doire, se prolonge un peu davantage. Mais de là jusqu'à Turin on ne rencontre plus de montagnes proprement dites; les hauteurs sur lesquelles on passe en allant d'Avigliana à Rivoli, sont toutes des collines tertiaires; c'est-à-dire, des amas de sable, de cailloux & de grands blocs roulés (1) qui ont

(1) Frappé de la grandeur d'un de ces blocs, qu'on rencontre au-delà de St. Ambroise, j'eus la curiosité de le mesurer, je lui trouvai 50 pieds de longueur sur 20 à 30 de hauteur, & 20 de largeur; ce qui fait 25000 pieds cubes. Il est vrai que c'est une serpentine dure, & que la dernière lisiere des Alpes étant de cette espece de pierre, on peut supposer qu'elle ne vient pas de loin.

été dégorgés dans cette vallée pas la grande débâcle dont j'ai souvent parlé. Ces collines mêmes se terminent au-delà de Rivoli, & de Rivoli à Turin, il n'y a plus que des plaines.

Forme des collines de débris.

§. 1295. COMME je desirois me former une idée distincte de la forme de ces collines tertiaires, je m'arrêtai dans mon dernier voyage à la poste de Rivoli; de là je montai au château, & du château à une chapelle qui est à l'Oueſt, & qu'on me dit porter le nom de *St. Gras*.

ON a delà une vue très-belle & très-étendue sur les plaines du Piémont. Quant aux collines de débris que je venois observer, & dont fait partie celle de Rivoli, sur la cime de laquelle je me trouvois, elles paroissoient de là, former trois dos paralleles, qui courent à peu-près de l'Est à l'Oueſt, comme l'extrêmité de la vallée d'où sortirent les matériaux dont elles ont été formées. En voyant ces collines, on croiroit qu'elles vont s'appuyer contre le pied du Mont-Picheriano, dont la petite montagne de St. Michel fait partie; mais j'ai vu du haut de cette montagne, §. 1192, que ces collines sont separées de son pied par une vallée qui renferme les petits lacs d'Avi-

gliana; & c'eſt une particularité remarquable, car ordinairement les collines de ce genre s'appuyent immédiatement contre le pied des montagnes qui terminent les vallées d'où ſont ſortis les matériaux dont elles ſont compoſées. Il eſt vraiſemblable qu'en ſortant de la vallée de Suze, le courant ſe partagea en deux branches, dont l'une paſſa du côté du Sud, au pied du Mont-Picheriano, & l'autre ſuivit le cours actuel de la Doire, paſſa au pied du Mont-Muſinet, & ſe répandit de là dans les plaines du Piémont. On voit dans les environs d'Avigliana, près de la place où le courant dût ſe partager, quelques monticules de ſerpentine demi dure & ſemblable à celui ſur lequel eſt bâtie la tour d'Avigliana; ce furent vraiſemblablement ces monticules qui diviſerent le courant, & qui en ralentiſſant ſon cours, occaſionnerent les dépôts qui ont formé les collines ſituées entre Avigliana & Rivoli.

Avenue de Rivoli.

§. 1296. DE Rivoli à Turin, on ſuit une magnifique avenue de près de deux lieues de longueur, & qui conduit le voyageur juſqu'à la porte de Turin. Cette avenue eſt plantée de grands ormeaux, dans une plaine très-fertile & très-bien cultivée, mais qui

de préſente rien de varié à la curioſité du minéralogiſte. La belle Égliſe de *Supergue*, bâtie ſur le haut de la colline au-delà du Pô, ſe trouve exactement dans la direction de cette avenue, & termine le point de vue de la maniere la plus agréable.

§. 1297. LA ſituation de la ville de Turin eſt aſſez connue; on ſait qu'elle eſt bâtie dans une belle & fertile plaine, près des bords du Pô, qui coule au levant de la ville, & la ſépare d'une colline qui porte le nom de *colline de Turin*. On ſait que cette ville eſt grande, bien bâtie, percée de rues larges, droites, décorées par des maiſons d'une architecture noble & réguliere. Turin.

LA nature de cet ouvrage ne me permet point de faire l'énumération des objets dignes de l'attention des voyageurs, que renferme la ville de Turin & ſes environs; d'ailleurs, les deſcriptions de l'Italie, qui ſe multiplient & ſe répetent ſans ceſſe, ont rempli cette tâche beaucoup mieux que je ne ſaurois le faire. On peut en particulier conſulter la nouvelle édition du voyage de M. de LA LANDE. Pour ne pas ſortir de mon genre, je me contenterai de dire, que j'ai vu l'étude de la minéralogie cul-

tivée à Turin avec le plus grand zele & le plus grand ſuccès : les collections de M. le Bailli de St. GERMAIN, de M. le Marquis de BREZÉ, le laboratoire de l'Arſenal, celui de M. le Docteur BEAUVOISIN, renferment une foule d'objets intéreſſans, & pour la minéralogie du Piémont, & même pour celle des pays les plus éloignés. Le cabinet de M. le Marquis de BREZÉ, renferme entr'autres, une des plus belles & riches collection de mines d'argent, de celles de Norvege ſur-tout, & de Zéolites qui exiſte en Europe. M. de LUC, en prenant la moyenne entre 84 obſervations du barometre faites ſimultanément à Turin & à Gênes, a trouvé ſuivant ſa formule, l'élévation du ſol de la ville de Turin, au-deſſus de la mer de 123 toiſes. *Recherches ſur les modifications de l'athmoſphere*, Tom. II. §. 647. La formule de M. TREMBLEY auroit donné 126 toiſes.

CHAPITRE X.

Coup-d'œil général sur la partie de la chaîne des Alpes que l'on traverse en passant le Mont-Cenis.

§. 1298. APRÈS avoir donné les détails, il convient de s'arrêter un moment, de jeter un coup-d'œil sur l'ensemble, & d'en donner, s'il est possible, une idée nette, en peu de mots. Résumé de ce voyage.

1° De Geneve jusqu'à Montmélian, montagnes calcaires & collines de débris, ... 18 lieues.

2°. De Montmélian à l'embouchure de l'Arc dans l'Isere, les montagnes sont calcaires au Nord de la vallée, & au Sud ardoise, ou roche feuilletée de mica & de quartz, ... 3

3°. De l'embouchure de l'Arc jusqu'auprès d'Eypierre, roche feuilletée de mica & de quartz, 1 ½

4°. Des environs d'Eypierre jus-

qu'à St. Jean de Maurienne, roches de feldſpath & de mica, tantôt ſous forme ſchiſteuſe, tantôt ſous forme graniteuſe, . . 4 lieues

5°. De St. Jean à St. Michel, ſchiſtes cornés ou argilleux, pierre calcaires, grès & ardoiſes alternant entr'eux, ... 2½

6°. De St. Michel juſqu'au près de Villarodin, roches micacées, roches feuilletées fines, mêlées de quartz & de feldſpath, . . 3

7°. De Villarodin tout au travers du Mont-Cenis juſqu'au delà de la Novaleze, calcaires plus ou moins chargées de mica, & entremêlées de roches micacées quartzeuſes; & en outre quelques rochers de quartz, de petroſilex, de ſerpentine, d'ardoiſe, . . 7

8°. De la Novaleze à St. Antonin, ſerpentines & calcaires micacées, ... 4

9°. De St. Antonin à St. Ambroiſe, granits veinés, au moins du côté méridional de la vallée; car je n'ai pas vu le côté ſeptentrional, ... 3

10°. De St. Ambroiſe à Avigliana, ſerpentines & autres magnéſiennes, ... 1 lieue

11°. D'Avigliana à Rivoli, collines de débris, ... 2

12°. De Rivoli à Turin plaines, 2

En tout, 51 lieues.

Il faut obſerver, que dans ce réſumé, je n'ai point fait mention des gypſes, que l'on voit çà & là dans un eſpace d'environ dix lieues; ſavoir, depuis St. Jean de Maurienne juſqu'au milieu de la plaine du Mont-Cenis, parce que je les regarde comme une production paraſite qui ne tient point au fond des rochers, dont les montagnes ſont compoſées.

§. 1299. Maintenant ſi nous comparons entr'eux les deux côtés oppoſés de cette partie de la chaîne, nous trouverons quelques reſſemblances & beaucoup de diſſemblances. Comparaiſon des deux côtés de la chaîne.

Une reſſemblance eſſentielle, c'eſt que les Alpes, du côté de l'Italie comme du côté de la Savoye, ſont bordées par des amas conſidérables de ſable, de cailloux roulés, de blocs détachés de ces mêmes Alpes, & amoncelés par des courans d'eau d'une Des deux côtés bordures de débris.

grandeur & d'une force incomparablement ſupérieures à celle des courans que nous voyions actuellement dans les Alpes.

Différentes ſtructures de montagnes.

§. 1300. Si de ces débris nous entrons dans la premiere ligne de montagnes, nous trouvons une grande différence; cette premiere ligne du côté de l'Italie eſt très-étroite, & remplie de roches magnéſiennes; du côté de la Savoye, c'eſt une bande de montagnes calcaires d'une très-grande largeur.

LA ſeconde ligne, après les pierres calcaires, ſe trouve, du côté de la Savoye, compoſée d'ardoiſes & enſuite de roches quartzeuſes micacées. Du côté du Piémont, vous ne trouvez point d'ardoiſes après la premiere ligne de magnéſienne; mais à celles-ci ſuccédent immédiatement les roches quartzeuſes micacées.

ENSUITE, en vous rapprochant du centre, vous trouvez en Savoye des roches particulieres de petroſilex, de mica & de feldſpath; en Piémont, c'eſt un granit veiné.

ENFIN en Savoye, après ces roches de petroſilex, de mica & de feldſpath, vous trouvez d'abord des roches de corne; puis des alternatives répétées d'ardoiſes, de pierre calcaire, & enfin de roches de petroſilex. En Piémont, ce ſont des calcaires, & enfin

des magnéſiennes qui forment la ligne la plus voiſine de la chaîne centrale.

LES gypſes qui, bien que paraſites, méritent au moins par leur maſſe, l'attention des Géologues, manquent abſolument du côté du Piémont.

IL faut donc reconnoître que les deux faces oppoſées de la chaîne des Alpes; ne ſont ni ſemblables ni ſymmétriques, quand à la nature des ſubſtances dont elles ſont compoſées.

Les Alpes finiſſent plus bruſquement du côté du midi.

SI nous comparons leurs formes générales, nous y trouvons auſſi des différences ſenſibles; les Alpes du côté de Turin ſe terminent d'une maniere parfaitement nette & tranchée : le Mont Picheriano & celui de Muſinet ſont décidément les derniers qui appartiennent aux Alpes; on ne trouve plus du côté de l'Eſt que des plaines ou des collines qui ne peuvent point prétendre à faire partie de cette chaîne de montagnes. Au contraire, du côté de la Suiſſe, de la Savoye & du Dauphiné, les bords de la chaîne s'abaiſſent par gradations inſenſibles; enſorte que l'on peut douter avec raiſon, ſi le Mont Salève, le Jura, les montagnes qui bordent le lac du Bourget, celles du Bu-

gey, de laChoutagne font ou ne font pas partie de cette chaîne.

Leur pente de ce côté eſt auſſi plus rapide.

UNE autre obſervation, qui eſt en quelque maniere dépendante de la précédente, a déjà été faite par divers voyageurs; c'eſt que la pente des Alpes eſt plus rapide du côté du Piémont. Si du haut du Mont-Cenis on veut deſcendre à une certaine profondeur, telle, par exemple, qu'on ne ſe trouve plus élevé que de cent toiſes au-deſſus de la mer, on y arrivera beaucoup plus vîte du côté du Piémont que du côté de la Savoye. De même, par une conſéquence de ce principe, ſi l'on prend de part & d'autre de la chaîne, des lieux qui ſoient à une égale diſtance de la cime, ceux qui ſeront du côté de la Savoye ſe trouveront plus élevés que ceux qui ſeront du côté du Piémont. Ainſi, Lans-le-Bourg, qui eſt au pied du Mont-Cenis en Savoye, eſt élevé de 712 toiſes, tandis que la Novaleze, qui eſt au pied de la même montagne en Piémont, n'eſt élevée que de (*) 400 toiſes.

(*) Cette obſervation ne ſe vérifie cependant pas également par-tout. L'Allée blanche qui borde la baſe du Mont-Blanc du côté de l'Italie, eſt plus élevée que

ENFIN, ce qui paroît encore une dépendance du même phénomene, les plus grands escarpements de la chaîne centrale sont aussi tournés du côté de l'Italie. Les rochers au-dessous de la Grand-Croix au Mont-Cenis sont presqu'à pic; il a fallu tailler en zig-zag dans le roc, le chemin par lequel on descend; au lieu qu'au-dessous de la Ramassé la pente est beaucoup moins rapide. Et de même le Mont-Blanc, qui du côté de la Savoye présente une pente assez douce pour qu'on puisse y monter, n'offre du côté de l'Italie, au-dessus de l'Allée blanche que des murs absolument inaccessibles.

Leurs escarpemens plus considérables.

§. 1301. Le Mont-Cenis présente quelques singularités que je ne dois pas omettre de faire remarquer dans ce résumé. D'abord ce grand amas de gypse du côté de la Savoye. Ensuite il est bien remarquable que la partie la plus élevée de la chaîne, & les cimes mêmes les plus hautes, telles que Roche-Melon, Roche-Michel, Ronche, Corne-Rousse, la Vanoise, soient en entier des schistes micacés, plus ou moins mélangés de parties calcaires; & que les granits,

Singularités géologiques du Mont-Cenis.

la vallée de Chamouni, qui borde en Savoye la même montagne. Et il seroit facile de citer encore d'autres exceptions.

ſoit en maſſe, ſoit feuilletés, ſoient rélégués loin de la chaîne centrale, pour ne former que des montagnes du ſecond ordre; tandis que dans pluſieurs autres parties des Alpes & de diverſes autres grandes chaînes de montagnes, les granits occupent la chaîne centrale & forment les cimes les plus élevées.

Enfin, la ſituation généralement horizontale ou très-près de l'horizontale qu'affectent toutes ces hautes montagnes micacées calcaires du Mont-Cenis, eſt encore un phénomene ſinon unique, du moins bien rare dans les Alpes. Ce qui le rend encore plus frappant, c'eſt que les baſſes montagnes de ce paſſage, tant en Piémont qu'en Savoye, ont très-fréquemment leurs couches ou verticales ou très-inclinées. Les granits veinés de St. Antonin, les petroſilex de Termignon, les belles couches calcaires auprès de St. Michel, les ardoiſes, les roches feuilletées entre St. Michel & St. André, & les roches de petroſilex & de granit entre Aiguebelle & St. Jean, en donnent de beaux & nombreux exemples.

Concluſion. §. 1302. Que conclure de tous ces faits? C'eſt que ce ne ſont pas des cauſes dont l'action fût uniforme & réguliere, qui ont préſidé à compoſer ces montagnes & à leur

donner l'arrangement & la forme que nous leur voyons. Il faut que ce ſoient, ou des cauſes différentes, ou une cauſe unique, dont l'action pouvoit être modifiée par une foule de circonſtances locales. Ce déſordre rappelle naturellement à l'eſprit l'idée des feux ſouterrains; mais comment des feux capables de ſoulever & de bouleverſer des maſſes auſſi énormes, n'auroient-ils laiſſé ni ſur ces mêmes maſſes, ni dans tous ces lieux aucun veſtige de leur action? Au moins eſt-il certain que quoique j'aie cherché à en trouver des traces, je n'ai pu découvrir dans tout ce trajet aucun minéral, aucune pierre qu'on puiſſe même ſoupçonner d'avoir ſubi l'action de ces feux.

CHAPITRE XI.

SUPERGUE.

Introduction.

§. 1303. ON fait que Supergue eſt une très-belle Egliſe, bâtie ſur le haut d'une montagne voiſine de Turin, par le roi Victor Amédée, en accompliſſement du vœu qu'il fit en 1706, pour obtenir du du Ciel la levée ſiege de ſa capitale. J'y étois allé dans mon premier voyage; mais je me fis beaucoup de plaiſir d'y retourner en 1780, avec Mr. le marquis de BREZÉ, qui eut la complaiſance de nous y conduire, Mr. PICTET & moi. On commence à ſuivre les bords du Pô pendant trois quarts d'heure; après quoi l'on monte pendant une bonne heure, par un chemin aſſez rapide, mais très-bien entretenu.

Cailloux roulés.

§. 1304. LA pente de la montagne & ſa ſommité même ſont couvertes de gravier, de cailloux, & même de blocs roulés de granit, de porphyre, & ſur-tout de ſerpentines, qui ſont là très-abondantes & très-variées. Pluſieurs de ces ſerpentines tombent

en

en décompoſition. Il y en avoit même qui ſe feroient entierement décompoſées ſans le fer qu'elles contenoient, & qui en s'oxidant par l'action de l'eau & de l'air, étoit devenu un gluten qui avoit lié les parties extérieures de la pierre & en avoit formé une croûte ſolide, épaiſſe d'un ou deux pouces. Cette croûte renfermoit les parties intérieures de la pierre, qui étoient incohérentes, parce que le fer qu'elles contenoient, privé de l'accès de l'air extérieur n'avoit pu s'oxider. Ces pierres avoient au moins un pied de diametre; & comme leur forme étoit à peu-près ſphérique, celles qui étoient briſées reſſembloient, les unes à des éclats de bombe, & les autres à ces boules bazaltiques à couches concentriques, que l'on rencontre fréquemment dans les pays volcaniques. J'en avois vu pluſieurs, & je les avois décrites dans mes deux premiers voyages de 1772 & de 1780; mais dans le dernier que je fis en 1787, je cherchai ces boules pour les montrer à mon fils, & il me fut impoſſible d'en retrouver une ſeule; elles avoient ſans doute achevé de ſe détruire.

Calcédoine.

§. 1304. *A.* J'y trouvai auſſi un aſſez grand fragment d'une très-belle calcédoine d'un gris violet, parfaitement demi-tranſparente,

très-dure, à caſſures ici égales, là conchoïdes, & le plus ſouvent écailleuſes. On reconnoît très-bien dans cette pierre ce qui forme dans les foſſiles homogenes ce genre d'éclat que M. WERNER a nommé ſcintillant (*Schimmernd*). En l'obſervant avec une forte loupe, on voit que la caſſure eſt par-tout très-brillante & par-tout conchoïde, mais que les inégalités de ſes petites conques ſont cauſe qu'on ne voit la lumiere réfléchie que par quelques-unes d'entr'elles, qui forment comme autant de petites étincelles, tandis que celles dont la réflexion ne parvient pas à l'œil forment un fond preſque mat.

CETTE pierre, qui par les procédés ordinaires eſt infuſible au chalumeau ſans le ſecours de l'oxigene, ſe laiſſe fondre par l'air commun, lorſqu'on en fixe ſur la pointe de ſappare un fragment qui n'ait pas plus d'une cinquantieme de ligne. Le verre qui en réſulte eſt blanc, très-brillant, & preſqu'opaque par les bulles dont il eſt rempli.

Porphyres. §. 1304. *B.* Les porphyres roulés de Supergue ſont preſque tous à pâte de petroſilex primitif, dans les différentes nuances du rouge & du violet, écailleux, durs, avec des grains, les uns de feldſpath rhomboï-

dal, ou blanc ou rougeâtre, les autres de quartz tranſparent & ſans couleur.

§. 1304. *C.* Granit compoſé d'un peu de mica noir & de deux eſpeces de feldſpath, l'un blanc & gras, l'autre rouge vineux foncé & ſec. Je ſaiſis l'occaſion de ce granit pour donner les caracteres diſtinctifs d'une eſpece de feldſpath que je crois différente du commun, que je nomme *gras*, & que j'aurai ſouvent occaſion de nommer dans ces voyages.

CE feldſpath differe du commun en ce qu'il a un œil décidément gras, plus tranſlucide que la plupart des feldſpaths communs; ſa caſſure ne donne que rarement des indices de ſa forme lamelleuſe; ſes lames, quand on les diſtingue, ne ſont pas droites, mais ſouvent convexes, enſorte que preſque toutes ſes caſſures ſe préſentent ſous une forme conchoïde & avec un éclat ſcintillant. D'ailleurs, il eſt beaucoup plus dur que le commun, ne ſe laiſſant point rayer par une forte pointe d'acier trempé. Sa fuſibilité eſt auſſi moins grande; je n'ai pu en fondre au chalumeau que des globules de 0, 2, tandis que le commun en donne de 0, 5. D'ailleurs, il ſe fond en un verre

bulleux & ſans couleur, comme l'eſpece commune.

Il eſt curieux de voir réunir dans la même pierre & ſous des couleurs très-différentes, ces deux eſpeces de même genre.

Glaiſe durcie.

§. 1304. *D.* Je ne décrirai plus qu'un fragment, qui me fournira l'occaſion de déterminer les caracteres diſtinctifs de la cornéenne vake (*wake de Werner*) & de la glaiſe durcie (*verharteter thon* du même auteur.) Ces deux genres ſe diſtinguent très-bien lorſqu'on en a ſous les yeux des échantillons bien caractériſés; mais ils ſe confondent aiſément dans les deſcriptions, ſur-tout quand on s'en tient ſtrictement aux caracteres extérieurs proprement dits. En effet, l'un & l'autre a une caſſure matte, plus ou moins inégale, s'approchant plus ou moins ou de la terreuſe ou de l'écailleuſe; enfin, l'une & l'autre eſt tendre & a l'odeur d'argille. Cependant la glaiſe durcie a un tiſſu plus inégal, plus groſſier, plus décidément terreux, & dans lequel on peut preſque diſtinguer les grains de la terre. Enfin, elle happe, quoique quelquefois imperceptiblement à la longue, ce que ne fait pas la vake.

Mais les caracteres phyſiques donnent

des distinctions plus tranchantes. La vake agit, & même assez fortement, sur l'aiguille aimantée, ce que ne fait point le glaise; elle est assez fusible & en un émail noir & opaque; tandis que la glaise se fond avec plus de peine, en un verre d'un gris verdâtre demi transparent.

LA glaise durcie que j'ai trouvée à Supergue est d'un violet brun & parfaitement caractérisée.

Nature de la montagne de Supergue.

§. 1304. *E.* Le corps même de la montagne est composé de couches alternatives de sable, d'argille & de pierre calcaire argilleuse. Les bancs de cette pierre sont plus solides vers le bas que vers le haut de la montagne. Tous ces bancs, ou au moins la plus grande partie d'entr'eux, descendent du côté du Nord. Leur inclinaison varie; je l'ai vue en divers endroits de 45 degrés, mais souvent aussi moins considérable. Les couches de sable du haut de la montagne renferment une grande quantité de cailloux roulés. Mais les couches calcaires solides que l'on voit vers le bas n'en renferment point, du moins n'ai-je pu en découvrir aucun, & cela prouve qu'elles ont été formées avant la débacle qui a charié sur cette montagne le sable & les cailloux.

En revanche, on y trouve des débris de coquillages marins, & sur-tout de bivalves. J'ai observé aussi des coquillages de la même classe dans des couches de cette même montagne, qui sont composées d'un sable jaune aglutiné ; j'y ai trouvé entr'autres un fragment d'huître, qui avoit encore la fraîcheur & le brillant de la nacre.

ON trouve encore dans ces mêmes couches des *éthites* ou des pierres dont l'intérieur est vuide ; les unes brunes ferrugineuses, les autres blanches calcaires.

Vue de Supergue.

§. 1305. LA vue que l'on a du haut de Supergue, soit de la plate-forme qui est au haut de l'église, soit de la galerie qui est au-dessus de la coupole, est une des plus belles que je connoisse. Les Alpes présentent de là l'aspect le plus magnifique ; on les voit flanquées sur la gauche par l'aigue pyramide du Mont-Viso ; sur la droite par les hautes & larges masses du Mont-Rosa ; & dans l'intervalle une foule de cimes neigées, dont les formes & les hauteurs présentent la plus riche variété.

ON est bien posté là pour vérifier ce que je disois dans le chapitre précédent, que de ce côté la chaîne des Alpes ne s'éleve point par gradations insensibles ; on a sous

ſes pieds la plaine du Piémont, & on voit la chaîne des Alpes terminer cette plaine & s'élever au-deſſus d'elle comme une muraille au-deſſus d'un jardin; au lieu que des bords du lac de Geneve, l'œil arrive par degrés & par échelons depuis les plus petites collines juſqu'à la cime du Mont-Blanc.

EN revanche, cette plaine du Piémont, arroſée par le Pô & par les deux Doires, préſente le ſpectacle le plus beau & le plus riche : on voit diſtinctement toute la ville de Turin; on reconnoît les maiſons royales de Stupini, de la Venerie, celle de Rivoli & ſa belle avenue ; outre une innombrable quantité de petites villes, de bourgs, & de châteaux parſemés dans le pays du monde le plus fertile & le mieux cultivé.

LA montagne même ſur laquelle eſt bâtie l'égliſe de Supergue, ſe montre du haut de cette égliſe ſous un aſpect également intéreſſant & varié; cette montagne fait partie d'une étendue conſidérable de petites montagnes, toutes liées entr'elles, qui priſes collectivement, portent le nom de *Collines du Mont-Ferrat*; mais la partie la plus voiſine de la capitale ſe nomme la *Colline de Turin*. Cette chaîne commence à Mont-Callier au Midi, & s'étend juſqu'à Chivazzo

au Nord-Eſt; un autre aſſemblage de collines ſemblables, qui ſe nomme les collines de *l'Aſteſan*, marche d'abord à peu-près parallelement à celles du Mont-Ferrat, puis ſe réunit avec elles du côté du Nord, & renferme ainſi une belle plaine en fer à cheval ouverte du côté du Sud.

ON voit clairement du haut de Supergue, que les vallons innombrables qui ſillonnent ces collines dans toutes les directions imaginables, ſont l'ouvrage des eaux pluviales; car ces vallons ſont tous en pente, étroits vers le haut, & s'évaſant de plus en plus à meſure qu'ils approchent de la plaine. Les hauteurs ſont couvertes de bois taillis & de brouſſailles; les pentes, celles ſurtout qui regardent le Midi ſont cultivées & parſemées de villages & de maiſons iſolées. M. PICTET fit là quelques expériences barométriques, dont il donnera ailleurs les réſultats. M. DE LUC a rendu compte des ſiennes dans ſes *Recherches*, T. II, §. 639. Il en réſulte que le ſol de l'égliſe eſt élevé de 222 toiſes au-deſſus de celui de la ville de Turin.

Mauſolée des Rois de Sardaigne.

§. 1306. ON ſait que les tombeaux des Rois de Sardaigne, ſont dans cette égliſe, ou plutôt dans des caveaux ſitués au-deſſous

du ſol de l'égliſe : ces tombeaux n'étoient pas achevés lorſque j'y allai en 1780 ; & je vis avec beaucoup de plaiſir dans mon dernier voyage les ſuperbes mauſolées nouvellement exécutés par les freres Collini de Turin. Quoique je ne ſois point connoiſſeur, j'ai pourtant acquis en Italie, à force de voir les grands modeles, au moins le goût & le ſentiment du beau. Je fus ſurpris de la beauté de ces ouvrages ; je fus étonné d'y trouver cette noble ſimplicité qui caractériſe ſi éminemment les ſculptures antiques, & dont les modernes ſemblent s'écarter tous les jours davantage. Le marbre ſtatuaire employé dans ces monumens eſt du plus beau blanc & de la plus belle qualité. Les carrieres de ce marbre ont été découvertes, il n'y a pas long-tems, à Ponté dans le Canavois, à cinq lieues de Turin ; c'eſt un marbre grenu comme celui de Carran, mais ſon grain eſt un peu moins fin.

CHAPITRE XII.

HYDROPHANES DE MUSINET.

Explications préliminaires.

§. 1307. ON ſait qu'on nomme hydrophanes des pierres qui ſont opaques lorſqu'elles ſont ſeches, mais qui deviennent tranſparentes, quand elles ont été plongées dans l'eau pendant quelque tems. Le grand chymiſte BERGMAN a donné ſur ces pierres une diſſertation qui ſe trouve dans le ſecond volume de ſes opuſcules.

IL a fort bien prouvé que cette propriété ſinguliere tient à ce que ces pierres ſont compoſées d'une matiere tranſparente criblées de pores & de petits trous acceſſibles à l'eau & à l'air. Lorſque ces trous ſont pleins d'air, la pierre eſt opaque; mais elle devient tranſparente lorſqu'ils ſe rempliſſent d'eau ou d'un fluide tranſparent dont la denſité approche celle de la pierre; c'eſt le phénomene du verre pilé qui forme une maſſe opaque, lorſque l'air occupe les interſtices de ſes parties, mais qui devient tranſparent, quand ces mêmes interſtices

ſont remplis d'eau; ou ce qui eſt mieux encore d'une liqueur plus denſe que l'eau, d'huile de tartre, par exemple. On a auſſi trouvé l'art de préparer les hydrophanes, de maniere qu'elles paroiſſent opaques quand elles ſont froides, & tranſparentes quand on les réchauffe. Voyez ſur ce ſujet un Mémoire de mon fils dans le Journal de phyſique.

TOUT les phyſiciens connoiſſent les loix de l'Optique, par leſquelles l'immortel Newton a rendu raiſon de ce fait. M. BERGMAN a même porté juſqu'à l'évidence la preuve de la juſteſſe de ſon explication du phénomene des hydrophanes, en obſervant que l'on voit des bulles d'air ſortir de leur ſubſtance, dans le moment où l'eau en les pénétrant, leur donne de la tranſparence, & qu'elles ſe trouvent plus peſantes lorſque l'eau les a ainſi pénétrées.

LES hydrophanes ont été pendant long-tems rares & précieuſes; mais depuis que le goût de l'hiſtoire naturelle a tenu tous les yeux ouverts ſur les productions de la Nature, on en a trouvé en différens pays & même dans différens genres de pierres.

LES plus belles, celles qui produiſent leur effet de la maniere la plus prompte,

la plus parfaite, ſont celles qui réſultent d'un mélange de ſilex & de terre argilleuſe. Leur couleur eſt ordinairement fauve, ou d'un blanc qui tire ſur le fauve; leur dureté approche de celle du ſilex, & leur apparence extérieure eſt celle d'une agathe ou d'une calcédoine à demi tranſparente. On peut voir la deſcription de diverſes hydrophanes ou *oculus mundi* de Hongrie, dans un mémoire de M. DELIUS. *Abhandl. einer privat Geſellſchaft in Böhmen.* Tome III, p. 227. Ce mémoire traduit par M. BESSON, ſe trouve dans le Journal de phyſique de 1794, tome I, page 53.

M. le Docteur BEAUVOISIN de l'académie Royale des ſciences de Turin, a eu le bonheur d'en trouver au pied de la montagne de Muſinet, dont j'ai parlé §. 1192. Cette montagne n'eſt qu'à deux lieues à l'Oueſt de Turin. M. le Docteur BEAUVOISIN a donné ſur cette pierre une diſſertation qui ne laiſſe rien à deſirer au chymiſte ni au minéralogiſte, & qui a été imprimé dans le 2e. volume des mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin; cependant, comme je n'avois jamais rencontré cette pierre dans mes voyages, je deſirois beaucoup de la voir dans ſon lieu natal.

Nous eûmes le bonheur, mon fils & moi, de faire cette petite courſe avec M. de BEAUVOISIN, & M. le Marquis de SOUZA, miniſtre plénipotentiaire de Sa Majeſté Très-Fidele, qui réunit à cette imagination brillante & ornée, qui fait le charme de la converſation, des connoiſſances profondes dans les mathématiques, de même que dans les différentes branches de la phyſique & de l'hiſtoire naturelle.

§. 1308. EN partant de Turin pour aller à la recherche de ces pierres, on prend d'abord la route de Rivoli, que l'on ſuit pendant près d'une heure, puis on tourne à droite, & on va au village de *Cazelette*, qui eſt au pied de la montagne de Muſinet. Là, on met pied à terre & on marche au Nord-Oueſt vers le pied de la montagne, en ſe dirigeant vers des ravins, qui ont mis à découvert des terres, qui de loin paroiſſent d'un blanc jaunâtre; c'eſt-là, que ſe trouvent les hydrophanes, dans des veines, ou des eſpeces de filons blancs, qui parcourent ſous toutes ſortes de directions, une terre verdâtre, où elles forment en quelques endroits comme une eſpece de broderie. Cette terre eſt une terre de la claſſe des magnéſiennes, tendre & friable;

elle paroît verdâtre dans ſon lieu natal; mais celle que j'avois ramaſſée, a pris en ſe ſéchant, une couleur de rouille. La montagne elle-même, contre laquelle repoſe cette terre, eſt en entier compoſée d'une ſerpentine verdâtre, auſſi dure, & même plus dure que la ſerpentine de Saxe.

Les veines qui renferment les hydrophanes ſont plus ou moins larges, depuis quelques lignes juſqu'à un pied; ces veines ſont tantôt paralleles, tantôt obliques à des arrêtes de ſerpentines dures, qui coupent en divers endroits la maſſe des ſerpentines terreuſes dont je viens de parler.

Les pierres entre leſquelles on trouve les hydrophanes, & dont l'aſſemblage forme ces veines blanches, ont preſque toutes la forme arrondie & mammelonée d'une truffe; mais un peu applatie. Leur conſiſtance varie; ici, tendres & même friables; là, dures juſqu'à étinceller contre l'acier; leur couleur n'eſt pas non plus la même; on en voit qui ont la blancheur & l'opacité de la craie; d'autres, demi tranſparentes, comme la plus belle agathe : on en voit qui tirent ſur le jaune; d'autres ſur le bleu; d'autres enfin qui ſont parſemées de veines & de taches noires comme des agathes

herborisées ; enfin leur cassure & leur éclat varient depuis le mat & terreux jusqu'au brillant & parfaitement conchoïde.

§. 1309. Mais toutes ces pierres ne sont pas hydrophanes ; c'est-à-dire, que toutes n'ont pas la propriété d'être opaques quand elles sont seches, & transparentes quand elles sont humides ; il n'y en a qu'un très-petit nombre, à peine une sur cent qui ait cette propriété ; & il seroit bien long & bien ennuyeux de les soumettre toutes à une expérience décisive. Il faut donc avoir quelques principes pour se diriger dans le choix de celles qui peuvent donner quelques espérances de succès. M. BEAUVOISIN nous conseilloit de ramasser de préférence celles qui présentent dans le même morceau des nuances graduées entre la demi-transparence & l'opacité parfaite ; car celles qui vues en masse, sont ou tout-à-fait transparentes, ou tout-à-fait opaques, ne sont sûrement point hydrophanes. J'ai même observé qu'il y avoit un choix à faire entre celles qui présentent ces nuances intermédiaires ; cette pierre a la cassure lisse du quartz, & on juge de sa dureté par la vivacité du poli naturel de cette cassure. Si dans la pierre seche ce poli est très-vif & très-

Maniere de les connoître & de les essayer.

brillant, quelque ſoit ſon degré de tranſparence, la pierre n'eſt ſûrement point hydrophane; ſon tiſſu eſt trop ſerré pour admettre de l'eau dans ſes pores. Si au contraire la pierre paroît tout-à-fait matte & terne dans ſa caſſure, c'eſt une preuve qu'elle ne contient pas aſſez de parties dures & diaphanes, pour que l'humidité qu'elle abſorbe puiſſe la rendre tranſparente; mais celles qui ne préſentent ni le poli éclatant du quartz, ni le mat terne de l'argille, & qui étant ſeches ont un commencement de tranſparence, méritent d'être eſſayées.

On fait cet eſſai ſur des éclats très-minces que l'on détache de la pierre avec le tranchant d'un petit marteau, & le degré de tranſparence qu'ils acquierent, quand on les plonge dans l'eau, comparé à celui qu'ils ont lorſqu'ils ſont bien deſſechés, fait juger s'ils méritent d'être coupés & polis. MM. de SOUZA & BEAUVOISIN avoient eu la bonté de me donner tout le produit de notre récolte; & cependant lorſque j'en ai fait l'épreuve à Geneve, il ne s'en eſt trouvé que deux ou trois qui aient été de vraies hydrophanes.

Analyſe de l'hydrophane.

§. 1310. LES hydrophanes analyſées par MM. BERGMANN & WIEGLEB, contiennent entre

entre 8 & 9 dixiemes de terre ſiliceuſe, & un dixieme au plus d'argille. Celle de Muſinet renferme beaucoup moins de ſilice, & en revanche beaucoup plus d'argille. M. de BEAUVOISIN qui l'a analyſée avec beaucoup de ſoin, y a trouvé ſur 100 grains

Terre ſiliceuſe	60, 50
Terre argilleuſe	35, 75
Terre calcaire	3, 50
Fer	0, 25
	100, 00.

D'ailleurs les caracteres extérieurs donnent à cette pierre une très-grande reſſemblance avec celle que M. WERNER nomme *Halbopal*, & que M. KARSTEN a décrite dans le *Muſeum Leskianum*, t. I, p. 170. Ainſi on peut conſidérer l'hydrophane de Muſinet comme une variété de Halbopal; en attendant que l'analyſe de celle d'Allemagne ait confirmé ou détruit cette conjecture.

Moyen de blanchir celles qui ſont colorées.

§. 1311. J'AJOUTERAI ici, que j'ai trouvé moyen d'enlever une teinte jaune peu agréable, que prennent quelques-unes de ces pierres dans le moment où l'eau les rendoit tranſparentes; il ſuffit pour cela de les faire bouillir pendant un quart-d'heure

dans l'eau régale, & de les laver enſuite dans l'eau pure & chaude. Comme cet acide eſt un excellent diſſolvant de la chaux de fer, qui eſt la cauſe de cette couleur, il la fait entiérement diſparoître; & comme il diſſout auſſi très-bien l'argille, il dégage les pores de la pierre de celle qui peut s'y trouver libre; ainſi cette opération augmente la qualité de la pierre en même tems qu'elle rend ſa couleur plus agréable.

Origine de ces hydrophanes.

§. 1312. QUANT à l'origine de ces pierres, M. le docteur BEAUVOISIN croit qu'elle eſt due aux rapprochemens de quelques-uns des élémens des ſerpentines décompoſées dans leſquelles on les trouve.

MAIS quelque diſpoſé que je ſois à adopter les idées de ce ſavant chimiſte, je ne ſaurois me ranger à cette opinion; ma principale raiſon, c'eſt que l'analyſe de ces pierres, celle même qu'a fait M. de BEAUVOISIN, prouve que ces hydrophanes ne contiennent point de terre magnéſienne; & cependant cette même terre forme la baſe de ces ſerpentines. La terre même dans laquelle on les trouve, & que M. de BEAUVOISIN croit être auſſi un détritus de ces ſerpentines, contient beaucoup de magnéſie, comme je m'en ſuis aſſuré par l'expérience;

mais je vais encore plus loin, quoique cette terre verte ſoit de la même nature que les ſerpentines dures dont eſt compoſée la montagne de Muſinet, je ne crois pas qu'elle ſoit le produit des débris de ces ſerpentines; on y voit des indices de couches dont la ſituation paroît être la même que celle des ſerpentines dures; enſorte que je ſuis diſpoſé à croire que cette terre a été formée à peu près dans la même place & dans le même état où nous la voyons.

QUANT aux veines de pierre blanche dans leſquelles on trouve les hydrophanes, il ne me paroît pas impoſſible qu'elles aient été formées en même tems que cette terre ſe dépoſoit, ou ſe raſſembloit dans cette place. En effet, nous voyons des filons, ou des rognons de quartz, de petroſilex & de feldſpath, dans des maſſes de rochers d'un genre tout différent, & qui cependant s'y trouvent tellement enclavés qu'il faut néceſſairement reconnoître qu'ils ont été formés en même tems que la pierre qui leur ſert de matrice. Ce phénomene eſt l'effet d'une affinité qui réunit ſéparément les parties ſimilaires des différens corps ſuſpendus dans un même fluide.

ON pourroit cependant auſſi ſuppoſer

que les veines blanches de nature filiceuſe, où l'on trouve les hydrophanes, ont été formées après les ſerpentines tendres dont elles rempliſſent les crevaſſes, & qu'elles ont été dépoſées dans ces crevaſſes, ou avant la retraite des eaux, ou depuis leur retraite; mais je ne puis croire qu'elles aient été compoſées des élémens de ces mêmes ſerpentines.

Jade de Muſinet.

§. 1313. J'APPUYEROIS même cette opinion ſur un nouvel argument, c'eſt que la terre de ſilex, unie avec la magnéſie qui forme la baſe des ſerpentines, produit des ſtéalites dures ou du jade, & non point des ſilex purement argilleux comme les hydrophanes & les pierres qui les accompagnent.

OR, nous trouvâmes dans les ravines, au pied de la montagne de Muſinet, des morceaux & même des blocs de jade très-bien caractériſés, qui n'étoient point roulés, & qui paroiſſoient être des fragmens détachés de cette même montagne. Comme ces jades ſont très-beaux dans leur genre, je m'arrêterai ici un moment à les décrire.

CE jade ne ſe trouve pas pur, mais dans une roche mélangée, dont il forme le fond. Il a tous les caracteres de celui que j'ai

décrit dans le premier volume de ces voyages §. 112 ; mais on le trouve au pied de la montagne de Muſinet ſous différentes apparences. Ici il eſt d'un blanc mat & parfaitement opaque ; là, blanc, mais tranſlucide aux bords ; ailleurs, d'une couleur qui tire ſur le lilas, & auſſi translucide aux bords ; ſa caſſure eſt ordinairement un peu ſcintillante, dans le genre de celle de la calcédoine, §. 1304. A, mais dans un degré inférieur. Cette même caſſure eſt quelquefois unie, mais le plus ſouvent inégale, écailleuſe, a écailles ici très-fines, là, grandes ; mais les caracteres eſſentiels ſont ſa dureté, telle que la lime briſe ſes angles plus qu'elle ne les entame ; car ſa trace reſte ſur la pierre comme celle de la mine de plomb, & ſa ſinguliere tenacité qui la fait réſiſter au marteau plus qu'aucune autre pierre connue ; & ce qu'il y a de bien remarquable dans ce genre de pierre, c'eſt que malgré ſa grande dureté, elle eſt fuſible au chalumeau. (1)

(1) Par un ſingulier haſard, le morceau que j'avois eſſayé dans l'expérience dont j'ai donné le réſultat t. 1. §. 112, s'eſt trouvé plus dur & plus réfractaire que les autres. Lorſqu'on l'expoſe à la flamme

LE verre qui réſulte de ſa fuſion eſt demi tranſparent, blanc ou verdâtre; il a l'œil gras & onctueux de la pierre elle-même; & il a ſouvent comme les ſtéatites la propriété de lancer des étincelles dans le moment où la flamme exerce ſur lui ſa plus grande activité, ces étincelles ſont produites par l'exploſion des bulles qui ſe forment à la ſurface de ce verre.

Smaragdite. §. 1313. *A.* LES parties colorées que l'on trouve enclavées dans ces jades, s'y préſentent auſſi ſous des formes & des couleurs différentes : ici, elles ſont d'un beau verd translucide ſur leurs bords, d'une caſſure fine & écailleuſe, & ſans aucun indice de cryſtalliſation; là, vertes encore, mais en lames brillantes, ſtriées, de forme rhomboïdale; ailleurs, griſes, très-brillantes à leur ſurface, ſtriées & de la même forme que les précédentes. Leur dureté varie; les griſes ſont très-tendres, celles qui ſont cryſtalliſées & d'un beau verd ſont plus dures, & même donnent quelquefois du feu contre l'acier;

---

du chalumeau, il faut, pour qu'il ſe fonde, qu'il ſoit réduit en éclats très-petits & très-minces, mais le jade oriental, celui du moins dont j'ai fait l'eſſai eſt très-fuſible.

celles qui ne ſont point cryſtalliſées ſont au plus demi-dures. Sur le filet de ſappare, l'eſpece verte, de même que la griſe donnent un verre, l'une verd pomme, l'autre gris, translucides, qui deviennent tranſparens & ſans couleur, pénetrent & diſſolvent, la verte ſans efferveſcence, mais la griſe avec une vive efferveſcence & production de l'écume vitreuſe, qui prouve qu'elle contient beaucoup de magnéſie.

Ces mêmes variétés ſe trouvent dans les jades roulés des environs de Geneve; mais dans ceux-ci, les parties vertes cryſtalliſées ont quelquefois la dureté du ſilex, & c'eſt ce qui m'avoit engagé à leur donner le nom de ſchorls ſpathiques; mais après les avoir obſervées avec plus de ſoin, & ſur-tout après les avoir éprouvées au chalumeau, je me ſuis convaincu que toutes ces variétés appartiennent à la claſſe des pierres magnéſiennes plus ou moins pures & plus ou moins réguliérement cryſtalliſées.

J'ai auſſi trouvé des pierres d'un genre très-approchant de celui-là, dans les ſtéatites de l'Impronette, auprès de Florence. Enfin j'ai reconnu que c'eſt ce même genre qui forme les taches vertes & brillantes de cette belle pierre qui porte à Rome le

nom de *Verde di Corſica*, & dont il y a de ſi belles tables dans la chapelle Medicis à Florence. Le fond de cette pierre eſt auſſi un jade.

CE qui m'a le plus étonné dans ces cryſtaux verds, c'eſt que ceux qui ſont les plus durs, qui donnent du feu avec l'acier, ſont auſſi les plus fuſibles ; il paroît que c'eſt le mélange de la terre ſiliceuſe avec la terre magnéſienne qui facilite la fuſion du mélange, au moins dans certaines proportions ; car ceux de ces cryſtanx dont la molleſſe prouve qu'ils contiennent beaucoup de terre magnéſienne, ſont auſſi réfractaires que l'eſt ordinairement ce genre de pierre. J'ai lieu de croire que toutes ces variétés ſont rangées par M. WERNER dans le genre de la *Hornblende* ; mais ce genre s'étend ſi fort, qu'il faudra néceſſairement le ſubdiviſer. La pierre que je viens de décrire a reçu différens noms. Quelques auteurs l'ont nommée *prime d'émeraude*. M. de BORN l'a appellée *ſchorl feuilleté verdâtre en grandes lames*. Cat. Raab. 1. p. 380. M. BLUMENBACH, *ſmaragdſpath*, p. 564. Pour m'écarter le moins poſſible de ces dénominations, je la nomme *ſmaragdite*, & j'en fait deux eſpeces, l'une lamelleuſe & l'autre compacte ;

& l'eſpece lamelleuſe ſe ſubiviſe en verte & en griſe.

§. 1314. TELLES ſont les pierres que produiſent les ſtéatites en ſe cryſtalliſant, & ſe combinant avec le ſilex; c'eſt parce que les hydrophanes de Muſinet n'ont point de reſſemblance avec ces pierres, & ſurtout parce qu'elles ne contiennent point de magnéſie, qui forme la baſe des ſtéatites, que j'ai oſé m'écarter du ſentiment de M. de BEAUVOISIN; mais je goûte infiniment d'autres idées ingénieuſes répandues dans ſon mémoire ſur les hydrophanes, & en particulier celle d'une diſſolution réciproque des différentes terres; de l'argille, par exemple, & de la terre ſiliceuſe.

CHAPITRE XIII.

DE TURIN A MILAN.

Considérations générales sur les plaines de la Lombardie.

§. 1315. ON compte de Turin à Milan 30 lieues, que l'on peut faire en 12 heures en poste. Cette route est en entier dans des plaines, & ne peut intéresser le minéralogiste que par quelques considérations générales, & par les cailloux roulés qui forment le fond de ces plaines.

PLUS on s'éloigne des Alpes & plus les couches de cailloux roulés paroissent enfoncées au-dessous de la surface du terrein. Dans les plaines des environs de Turin, on voit les cailloux immédiatement au-dessous de la terre végétale; tandis qu'auprès de Milan, on les trouve recouverts de couches épaisses & redoublées d'argille, de sable & de gravier. Il y a quelques exceptions locales; les rivieres, les torrens ont, en quelques endroits voisins des Alpes, charié & amoncelé des sables par-dessus les cailloux roulés; & d'autres fois, dans des

endroits éloignés des montagnes, ces mêmes courans ont entraîné ces mêmes matieres atténuées, & ont mis à découvert les cailloux qui en étoient anciennement recouverts. Mais le phénomene eſt vrai dans ſa généralité, au point qu'au bord de la mer Adriatique on fait quelquefois pluſieurs lieues ſans voir une ſeule pierre, même dans les endroits où la terre eſt ouverte à une aſſez grande profondeur.

Ce phénomene n'appartient point excluſivement aux plaines du Piémont & de la Lombardie. Il eſt commun à toutes les grandes plaines connues ſur notre globe, & il eſt par cela même d'une très-grande importance pour la théorie. Il prouve en effet que les couches fondamentales de toutes ces plaines ont été dépoſées par des courans, dont la force, dans les premiers tems, fut aſſez grande pour charier des cailloux juſques à de grandes diſtances des montagnes dont ils avoient été détachés; mais qu'enſuite leur violence diminua graduellement, en demeurant cependant toujours aſſez grande auprès des montagnes pour ne dépoſer que des cailloux dans leur voiſinage, & pour ſoutenir pendant un long trajet, les argilles & les ſables dont ils étoient chargés.

§. 1316. CETTE gradation n'eſt cependant pas ſenſible entre Turin & St. Germano, quoique la diſtance ſoit d'environ 10 lieues ou de 5 poſtes & un quart. Dans tout cet eſpace, par-tout où des cauſes locales n'ont pas changé l'état naturel du terrein, on ne voit que peu ou point de ſable ou d'argille à ſa ſurface, & la terre végétale repoſe immédiatement ſur les cailloux roulés.

MAIS la raiſon de cette exception ſaute aux yeux. On voit que cette plaine eſt proprement une vallée ſerrée entre les Alpes & les collines du Mont-Ferrat, & on comprend que ce reſſerrement a dû conſerver au courant une viteſſe ſuffiſante pour l'empêcher de dépoſer du ſable & de l'argille. Mais au-delà de St. Germano, où les Alpes fuyant à l'Eſt, donnent à la plaine une largeur conſidérable, les eaux commencerent à abandonner les ſables, & on commence effectivement à en voir des couches entre les cailloux & la terre végétale.

Conſidérations ſur la terre végétale.

§. 1317. EN faiſant cette route de Turin à St. Germano, où j'avois preſque continuellement ſous les yeux cette terre végétale, repoſant immédiatement ſur les cailloux roulés, j'eus une belle occaſion de

réfléchir ſur les idées relatives à la théorie de notre globe, dont cette eſpece de terre a été le ſujet.

CE qui donnoit là quelque importance à ces réflexions, c'eſt qu'on ne peut pas douter que cette belle & fertile vallée, contiguë aux plaines de la Lombardie, ne ſoit un des pays les plus anciennement cultivés de l'Europe, & où par conſéquent on doit voir le plus en grand les phénomenes qui ſont propres à cette terre. Ces cailloux qui lui ſervent de baſe, étoient encore une circonſtance précieuſe pour l'obſervateur. En effet, lorſque cette terre eſt aſſiſe ſur d'autres eſpeces de terre, ſur du ſable ou du menu gravier, il peut s'élever quelque doute, quelque difficulté ſur la détermination préciſe de ſon épaiſſeur & de ſes limites, au lieu que ces gros cailloux la déterminent avec toute la certitude que l'on peut ſouhaiter.

Elle ne ſe change pas en ſable.

§. 1318. CE fait ſeul, que la terre végétale repoſe immédiatement ſur les cailloux, prouve déja, qu'au moins dans le Piémont, la terre végétale ne ſe convertit point en ſable quartzeux. Un chimiſte très-célebre, M. SAGE, regarde le quartz comme un ſel dont les ingrédiens, ſavoir l'alkali fixe &

l'acide vitriolique ſe trouvent dans les végétaux ; il conclut de là, que la décompoſition ſpontanée des végétaux produit de petits cryſtaux de quartz ou des grains de ſable ; & en conſéquence, il croit que les ſables qui ſe trouvent fréquemment au-deſſous de la terre végétale, ceux de la Weſtphalie, par exemple, ſont l'ouvrage, ou plutôt le dernier réſultat de la végétation. Or, entre Turin & St. Germano, on ne trouve point de ſable au-deſſous de la terre végétale ; & cependant les végétaux du Piémont ſont eſſentiellement de la même nature que ceux de la Weſtphalie. Et ſi l'on ſuppoſoit que le ſable produit par les végétaux, a pu s'écouler entre les intervalles des cailloux, j'objecterois une infinité d'endroits dans les montagnes & même dans les plaines, où la terre végétale repoſe immédiatement ſur le roc, ſans que la plus petite couche de ſable ſe trouve interpoſée entre le roc & la terre. Il ſemble donc que quand on trouve ce ſable au-deſſous de la terre végétale, on doit lui attribuer une origine différente.

Limite des accroiſſemens de la terre végétale.

§. 1319. LE peu dépaiſſeur de la couche de terre végétale que l'on voit dans ces plaines, me ſemble auſſi prouver que l'on

ne peut pas regarder la quantité de cette terre, comme une meſure du tems qui s'eſt écoulé depuis que le pays a commencé à produire des végétaux; car dans cet eſpace de 10 lieues, entre Turin & St. Germano, je ne lui vis nulle part, même dans les pays les mieux cultivés, une épaiſſeur qui allât à un pied: or, la petiteſſe de cette quantité prouve à mon gré que cette terre eſt ſujette à une décompoſition qui met une limite à ſon accroiſſement: car ſans cela, comment un pays plat, fertile, cultivé ſûrement depuis plus de trois mille ans, n'en poſſéderoit-il pas une couche plus épaiſſe.

LA nature même de cette terre prouve qu'elle doit être ſujette à une décompoſition ſpontanée. En effet, ſon analyſe démontre qu'elle eſt compoſée de fibres & de racines végétales à demi putréfiées, & d'un mêlange de fer & de différentes terres imbibées des ſucs à demi décompoſés des plantes qui y ont végété: or, ces reſtes de plantes doivent à la longue achever de ſe décompoſer; leurs élémens volatils doivent s'évaporer, & ſervir à des productions nouvelles, conjointément avec une partie des principes fixes qui ſont pompés par les racines; d'un autre côté, les eaux des pluies

qui lavent la ſurface de ces terres, & qui les pénétrent dans toutes leur épaiſſeur, doivent auſſi entraîner, ſoit dans les rivieres, ſoit dans le ſein même de la terre, les ſels, les terres atténuées & le fer, qui ſont les ſeuls réſidus fixes qui puiſſent ſurvivre à la décompoſition des végétaux. Cette deſtructibilité de la terre végétale eſt un fait au-deſſus de toute exception; & les agricoles qui ont voulu ſuppléer aux engrais par des labours trop fréquemment répétés en ont fait la triſte expérience; ils ont vu leur terre s'appauvrir graduellement, & leurs champs devenus ſtériles par la deſtruction de la terre végétale.

Puis donc que cette terre eſt deſtructible, la quantité qui s'en détruit doit être juſqu'à un certain point proportionnelle à ſa quantité abſolue; & comme d'un autre côté la quantité qui s'en produit annuellement eſt néceſſairement limitée, ſon accroiſſement doit auſſi avoir des limites déterminées.

Les limites de cet accroiſſement doivent varier ſuivant le climat, ſuivant la nature & la ſituation du fond qui ſert de baſe à la terre végétale, ſuivant les plantes qui y croiſſent, ſuivant les genres de cultures qu'on

qu'on leur donne; enfin ſuivant la fertilité du pays. (1) Mais lors même que toutes les cauſes qui tendent à augmenter l'épaiſſeur de cette couche de terre ſe trouveroient réunies, on ne ſauroit douter qu'elle n'atteignît enfin un certain *maximum* au-delà duquel les cauſes deſtructives devenues égales aux cauſes productives ne leur permettroient pas de s'élever.

Je ne crois donc pas, comme M. de Luc, que le peu d'épaiſſeur de la terre végétale puiſſe ſervir d'argument pour prouver le peu d'antiquité de notre globe. Ce n'eſt pas que je ne penſe au fond comme lui ſur cette grande queſtion, je l'ai déja déclaré pluſieurs fois; mais je penſe que c'eſt par d'autres argumens qu'il faut la décider.

(1) Ce ſeroit une grande erreur que de croire que la fertilité d'un pays dépende uniquement de la nature du ſol; la chaleur & l'humidité de l'air, la quantité & la nature des exhalaiſons dont il eſt chargé y influent beaucoup plus encore. J'ai vu en Sicile & en Calabre, des rochers & des graviers incultes & arides, qui dans notre pays auroient été tout-à-fait ſtériles, & qui là, produiſoient des plantes beaucoup plus vigoureuſes que ne les donnent chez nous les terreins les plus gras & les mieux cultivés.

Cailloux roulés des environs de Turin.

§. 1320. Je viens à la nature même des cailloux roulés que l'on rencontre sur cette route; ceux des environs de Turin qui se montrent à découvert sur les bords du Pô & de la Doire, présentent une grande variété de serpentines, de schistes cornés, de roches mêlangées de hornblende en lames, quelques pierres calcaires, quelques granits & quelques variolites.

Variolites de Turin.

Ces variolites ressemblent beaucoup à celles de la Durance; mais celles qu'on trouve dans les environs de Turin, ne sont pas d'un beau verd comme celle des bords de la Durance, & la nature même de leur pâte est différente; cette pâte est sujette à se décomposer. Lorsqu'elle a souffert cette décomposition, sa surface est d'un brun noirâtre, presque matte, & demi-dure au plus. Mais celle qui n'a pas souffert, a, lorsqu'elle a été roulée, sa surface d'un gris brun, luisante & grasse au toucher; intérieurement la cassure des parties saines est d'un gris de souris foncé, un peu brillante, à petites inégalités & à petites écailles, à fragmens assez aigus & translucides aux bords; elle est dure, agit sur l'aimant, & se vitrifie très-aisément en un verre d'un gris verdâtre translucide, brillant & un peu bul-

leux ; mais celle qui eſt décompoſée donne un émail noir & opaque. Les grains ſont remarquables & méritent une deſcription un peu détaillée. Les plus gros d'entre ceux qui ſont ſimples, c'eſt-à-dire, qui ne ſont pas compoſés de la réunion de pluſieurs grains ont 2 ½ à 3 lignes de diametre. Dans ceux qui ne ſont pas des plus petits, on diſtingue trois parties différentes. Au milieu de chacun d'eux, eſt une eſpece de noyau d'un gris obſcur, un peu moins obſcur que le fond de la pierre, mais cependant de la même couleur & de la même nature. Ce noyau eſt entouré d'un cercle d'une couleur un peu plus claire, & duquel ſortent des pointes de cryſtaux qui pénetrent dans l'intérieur du noyau ; ce cercle eſt lui-même entouré d'un cercle blanc qui forme la partie la plus apparente des grains ; & ce cercle eſt auſſi entouré de pointes de cryſtaux ſaillans au-dehors du grain ; ces pointes pénetrent la pâte obſcure qui fait le fond de la pierre, & elles ſont d'une couleur un peu plus terne que le cercle blanc dont elles ſortent. Ces cryſtaux ſont tous diſpoſés en étoiles ; c'eſt-à-dire, qu'ils tendent du centre à la circonférence de chaque grain ; je n'ai point pu déterminer

la forme de ces cryſtaux ; tout ce que j'ai vu, c'eſt que leurs pointes ſont des pyramides droites. Ces grains ſont purs, même plus que le fond ; & comme ils réſiſtent beaucoup mieux à la décompoſition & au frottement, on les voit ſouvent ſaillans au-deſſus de la ſurface de la pierre ; ils prennent un beau poli, même dans leur noyau, quoique ſa couleur ſoit obſcure, & qu'il ne paroiſſe pas cryſtalliſé ; le fond au contraire, ne prend point le poli ; ce qui fait d'autant plus reſſortir l'éclat des grains, & donne à la pierre polie un aſpect très-agréable : ils ſont auſſi très-fuſibles, & donnent un verre couleur d'olive claire, qui s'affaiſſe auſſi ſur le tube, & qui eſt rempli de petites bulles. Cette pierre eſt aſſez denſe ; le poids de l'eau diſtillée eſt au ſien, comme 1000 : 2900.

LE bel échantillon que me donna M. de St. REAL, contenoit une veine de ſchorl verd ou delphinite, (§. 1225) confuſément cryſtalliſée, qui ſuivant la propriété connue de cette pierre, commence à ſe gonfler beaucoup au premier coup de flamme, & ſe fond enſuite avec quelque peine en un verre noir.

§. 1321. JE trouvai une autre belle variolite, d'un genre tout différent au bord de la *Sesia*, riviere que l'on traverse à quelques minutes au-delà de *Verceil*. La pâte où le fond de cette variolite est d'un gris rougeâtre, sâle & terreux par décomposition, & ses grains sont d'un rouge de brique vif; cette pâte est tendre, mais d'une fusion difficile, & le verre qui en résulte est décoloré, rempli de petites bulles & parsemé de points noirs ferrugineux. Les grains sont gros comme des pois; lorsqu'ils sont fraîchement cassés, ils paroissent composés de trois ou quatre couches concentriques, qui alternent d'un rouge plus obscur à un rouge plus clair, & l'on y apperçoit, comme dans ceux de la variolite de Turin, des indices de rayons qui tendent du centre à la circonférence. Exposés à la flamme du chalumeau, ils se décolorent entiérement; les distinctions des couches disparoissent, & ils présentent un verre blanc & poreux. Les différentes parties de cette pierre paroissent donc toutes de la nature du petrosilex primitif; sa pesanteur spécifique est de 2,69. Variolites de la Sesia.

On trouve aussi sur les bords de la même riviere d'autres variolites dont la pâte est dure, d'un rouge de brique vineux, & dont

les grains ſont d'un rouge clair; leur nature paroît être la même.

Porphyre de feldſpath & delphinite.

§. 1322. UNE autre pierre remarquable, que je trouvai ſur les bords de la Sefia, c'eſt un porphyre rouge & verd, mélangé de feldſpath & de delphinite; la partie rouge qui forme la pâte eſt un feldſpath rouge, grenu, à grains médiocres & durs. La partie verte eſt diſſéminée par nids arrondis plus ou moins réguliers, de deux ou trois lignes de diametre, compoſés d'aiguilles diſtinctes qui tendent au centre du nid. Entre ces aiguilles vertes, on en diſtingue quelques-unes d'un gris noirâtre & brillant: elles ſont toutes plus dures que l'acier, & ſe fondent avec quelque difficulté en un verre noir & luiſant: elles ne ſe bourſouflent pas avant de fondre comme les delphinites ordinaires; je crois cependant devoir les rapporter à ce genre. On y remarque auſſi quelques cryſtaux de feldſpath.

On ne connoît pas le pays natal de ces cailloux.

§. 1323. QUANT au pays natal de ces différentes pierres, comme la Sefia prend ſa ſource dans les Alpes qui dominent la vallée d'Aoſt: on pourroit croire que c'eſt dans ces montagnes qu'il faut chercher les rochers d'où ces cailloux ont été détachés; mais cette conjecture eſt très-incertaine.

En effet, ce ne ſont pas toujours les rivieres où ſe trouvent des cailloux qui les ont dépoſés ſur leurs bords; ſouvent ces cailloux ont été tranſportés dans les lieux où coulent ces rivieres par d'anciens coutans qui n'ont rien de commun avec elles; & ſouvent la riviere actuelle n'a fait que mettre ces cailloux à découvert en entraînant les terres & les ſables qui les cachoient à nos yeux.

Cependant, quant à la variolite §. 1320, M. le Comte Morozzo a publié un mémoire ſur cette pierre, qu'il nomme *variolite du Piémont*: il a ſuivi ſes traces en remontant la Doire au-deſſus de Suze, & il croit qu'elle vient des montagnes du Col des Fenêtres & du Col de Fatieres. Il ne dit pourtant pas qu'il ait obſervé les rochers dans leur lieu natal. Acad. de Turin, 1791.

§. 1324. Le Teſin, que l'on traverſe à une lieue & demie de Novarre, a auſſi ſon lit rempli de cailloux roulés, granits, porphyres, quartz, roches grenatiques, roches mêlangées de hornblende & de quartz, ſerpentines, &c. Cailloux du Teſin.

Mais je n'y trouvai point de variolites, & la pierre la plus remarquable qui s'offrit à mes yeux, étoit un porphyre à pâte grife,

dure, renfermant des cryſtaux de feldſpath roſes, plus ou moins réguliers; & des grains irréguliers de quartz blanc, laiteux, demi-tranſparent. Cette pâte griſe eſt très-dure, elle a un grain très-fin, un commencement de demi-tranſparence; elle donne contre l'acier de vives étincelles; elle eſt d'une fuſion difficile, & ſe comporte au chalumeau comme les petroſilex les plus réfractaires. Cette pâte paroît donc, compoſée du mêlange des élémens du quartz & du feldſpath, dont les parties ſe préſentent réunies çà & là ſous la forme de grains dans l'intérieur de la pierre. Dans tous ces cailloux, je n'ai pu en appercevoir aucun qui eût eſſuyé l'action des feux ſouterrains.

Belle vue des Alpes.

S. 1325. Nous fûmes retenus à Verceil pendant 24 heures par le débordement de la Seſia, & pendant ce tems là, je montai à la cime d'une tour très-élevée, qui ſe nomme *Torre della citta*. On a de là une très-belle vue, ſur-tout de la chaîne des Alpes. On voit encore ſur la gauche la pyramide du Mont-Viſo, & l'on a en face au Nord-Oueſt le Mont-Roſe qui ſe préſente très-majeſtueuſement. Les Alpes ne ſont pas là coupées à pic au-deſſus de la plaine comme à Turin: on y arrive par une

fuite graduée de collines & de montagnes. Ces collines ſont compoſées de cailloux & de blocs roulés chariés par les anciens courans ; je les traverſai en 1771, en allant de Verceil à Yvrée.

MAIS ce qui me frappa du haut de la tour de Verceil, c'eſt que depuis le Mont-Roſe, les Alpes en tirant au Nord & au Nord-Eſt, paroiſſent s'abaiſſer conſidérablement. On n'y voit plus de cimes élevées, ni hardiment découpées, ce ſont des montagnes noirâtres, d'une hauteur preſqu'uniforme; vraiſemblablement ce n'eſt pas de granit que ces ſommités ſont compoſées, mais de ſchiſtes cornés ou argilleux, de roches micacées, ou d'autres pierres moins dures.

Du haut de cette même tour on voit au Sud, au Sud-Eſt, & à l'Eſt la continuation des collines du Mont-Ferrat & de l'Aſtéſan, & au Nord-Eſt les riches plaines de la Lombardie qui s'étendent à perte de vue.

§. 1326. NOUS ne paſſâmes, M. PICTET & moi, que trois jours à Milan, mais nous eûmes le bonheur de les paſſer dans la ſociété des célebres phyſiciens qui l'illuſtroient alors (en 1780). Le Pere FRISI, vivoit encore ; M. le Chevalier LANDRIANI, avec lequel j'étois déja lié, mais dont l'amitié Milan.

m'eſt devenue de jour en jour plus précieuſe, nous fit voir dans ſon cabinet une foule de machines intéreſſantes, de ſon invention ; nous en vîmes auſſi de nouvelles & très-ingénieuſement imaginées, chez M. le profeſſeur MOSCATI ; M. l'abbé CESARIS, & M. l'abbé ORIANI, nous montrerent leur Obſervatoire & les beaux inſtrumens dont il eſt fourni ; & nous vîmes enfin l'intéreſſante collection de minéraux, & en particulier de feldſpath, du Pere PINI.

COMME pluſieurs de ces ſavans phyſiciens s'étoient occupés de la conſtruction de divers barometres portatifs, nous penſâmes à les comparer avec les nôtres ; nous nous ſervîmes pour cette comparaiſon du dôme ou de la cathédrale de Milan, qui a preſque la maſſe & la hauteur d'une montagne. Mais ce ſera M. PICTET qui donnera dans un mémoire ſéparé le réſultat de ces comparaiſons.

CHAPITRE XIV.

DE MILAN A GENES.

§. 1327. LA route de Milan à Gênes, passe par les villes de Pavie & de Tortone, & suit encore les plaines jusqu'à Castaggio, village situé à trois lieues au-delà de Pavie : là même on ne pénetre point encore entre les collines ; on les côtoye pendant quelque tems pour s'en écarter ensuite ; la route ne s'engage dans les montagne qu'à Novi, premier village de l'Etat de Gênes. Continuation des plaines.

EN côtoyant ces collines qui forment la lisiere extérieure de l'Apennin, on voit qu'elles sont composées de lits peu inclinés de sable & de gravier. Les Apennins comme les Alpes, sont presque par-tout bordés de collines de ce genre. Collines qui bordent les Apennins.

DANS le milieu des grandes plaines de la Lombardie, on ne voit guere que du sable & de l'argille ; mais en approchant de ces collines, on commence à revoir des cailloux roulés dans les lits des ruisseaux, & même à la surface de la terre. Là, ces cail-

loux ſont preſque tous des pierres calcaires & des grès.

Pavie.

§. 1328. Nous ne mîmes que trois heures en poſte de Milan à Pavie, & nous nous arrêtâmes un demi jour à Pavie pour voir quelques-uns des ſavans profeſſeurs de cette Univerſité. Comme c'étoit la ſaiſon des féries, nous eûmes le regret de n'y pas trouver M. VOLTA, ni M. SPALLANZANI; mais nous eûmes le plaiſir d'y voir le Pere FONTANA, le Pere BARLETTI & M. SCOPOLI, ce dernier nous montra le cabinet d'hiſtoire naturelle, qui renfermoit le ſien propre, acquis par l'Empereur, pour former la baſe de celui de l'Univerſité, & que M. SPALLANZANI avoit déja commencé à enrichir. J'eus ſur-tout un ſingulier plaiſir à y voir la belle collection des cryſtaux, dont M. SCOPOLI a donné la deſcription dans ſa cryſtallographie Hongroiſe.

Situation des couches dépoſées par les débordemens.

§. 1329. ENTRE Pavie & Novi, nous traverſâmes le Pô & la Scrivia qui s'étoient débordés, & avoient cauſé d'affreux ravages; les eaux venoient de ſe retirer, mais en divers endroits elles avoient laiſſé les campagnes enſevelies ſous des amas de ſables & de gravier. Pour tirer quelque utilité de ce triſte ſpectacle, j'obſervai avec

ſoin la ſituation qu'avoient priſe les couches dont étoient compoſés ces amas. Je vis que ſur des terreins unis, ces dépôts formoient des eſpeces d'ondes en pente douce du côté d'enhaut, ou du côté d'où venoit le torrent, & eſcarpées du côté oppoſé. Cette obſervation me donna la clef de la ſituation des bancs de nos collines tertiaires, ou de celles qui ſont compoſées de ſable, de gravier & d'autres débris accumulés par les eaux. Dans les lieux où ces eaux n'ont rencontré aucun obſtacle, ces collines ſont toutes eſcarpées du côté des plaines, & deſcendent en pente douce du côté des montagnes d'où ſont venus les courans qui les ont formées.

Mais lorſque le courant avoit rencontré quelqu'obſtacle invincible, tel qu'une groſſe pierre ou un buiſſon élevé & touffu, alors le monticule de dépôts ſe terminoit en pente douce, au-deſſous de l'obſtacle. J'ai fait auſſi dans nos montagnes l'application de ce phénomene.

Les Apennins. Bifurcation de la chaîne des Alpes.

§. 1330. J'ai dit que c'eſt à Novi, premier village de l'Etat de Gênes, que la grande route s'engage dans les montagnes. Ces montagnes ſont un rameau des Alpes, qui ſépare de la mer les plaines du Piémont,

& va en ſe prolongeant à l'Eſt, prendre le nom *d'Apennin*, & traverſe ſuivant ſa longueur toute la preſqu'isle de l'Italie. En effet, les montagnes qui, au levant & au couchant, renferment le golfe de Gênes, ſont unies avec la chaîne des Alpes, ſans ſouffrir nulle part aucune interruption.

LES montagnes maritimes de la Provence ont auſſi la même continuité avec la chaîne des Alpes; il eſt donc bien certain que cette grande chaîne qui, en s'abaiſſant graduellement, vient aboutir à la Méditerranée, ſe diviſe là comme un Y en deux branches inégales, dont l'une à l'Orient, forme les Apennins; l'autre à l'Oueſt, forme les baſſes montagnes de la Provence.

QUELQUES auteurs ont voulu prolonger ce bras, & en former le lien des *Alpes* avec les *Pyrénées*, mais je ne ſaurois être de cet avis; la continuité eſt entiérement rompue par les grandes plaines de la baſſe Provence & du Languedoc.

Cailloux de Novi. §. 1331. Je reviens à Novi. La route qui traverſe ce village étoit alors pavée de gros cailloux qui la rendoient extrêmement fatigante; en revanche, quelques-uns d'entr'eux méritent d'être décrits.

Roche ON en voyoit de très-peſans, feuilletés,

mêlés de parties blanches & de parties noires ; les parties blanches étoient translucides, avoient un grain fin, une très-grande dureté, & ſe comportoient au chalumeau comme une ſtéatite fuſible. Ces caracteres ſont ceux du jade ; les parties tendres étoient noires, confuſément cryſtalliſées en aiguilles brillantes, & ſe fondoient aiſément en un verre noirâtre ; c'étoit donc une pierre de corne cryſtalliſée, ou une hornblende. feuilletée de jade & de hornblende.

§. 1332. D'AUTRES cailloux, auſſi de jade, renfermoient des cryſtaux de ſmaragdite lamelleuſe tendre. (§. 1313. *A.*) Mais ce jade différoit de celui que je viens de décrire : ſa couleur étoit d'un verd clair translucide, ſon grain très-fin, avoit l'œil d'une huile figée ; ſa dureté étoit très-grande, & il ſe fondoit à la flamme du chalumeau encore plus aiſément que les jades communs, en donnant cependant un verre ſemblable au leur. Les cryſtaux que je conſidere comme étant de ſmaragdite étoient noirâtres, de forme rhomboïdale, moins durs que l'acier & très-réfractaires ; quoique de très-petits éclats expoſés à la flamme du chalumeau, ſe fondiſſent ſuperficiellement en formant de petites bulles, qui ſe crevent avec éclat, caractere propre à la claſſe des pierres dont Roche feuilletee de jade & ſmaragdite.

la magnéſie fait la baſe, & que M. PICTET a bien obſervé dans les ſinguliers cryſtaux qu'il a trouvés ſur le glacier des bois. *Journal de phyſique, décembre* 1787.

Stéatites demi dures & fuſibles.

§. 1333. J'y trouvai enfin une pierre d'un gris verd obſcur, qui avoit toutes les apparences d'une de ces ſerpentines demi dures, qui ſont ſi communes ſur les bords de notre lac, ſeulement ſon grain étoit plus groſſier, & ſa ſurface extérieure rude au toucher. Elle en différoit auſſi en ce qu'elle donnoit beaucoup de feu contre l'acier, & ſe fondoit très-aiſément au chalumeau en un verre noirâtre qui s'affaiſſoit ſur le tube.

De Novi à Ottagio. Collines tertiaires.

§. 1334. DE NOVI à Ottagio il y a deux poſtes, que nous fîmes dans 3 heures $\frac{1}{4}$. Sur cette route tortueuſe, on paſſe entre des collines compoſées de débris. Quelques-unes d'entr'elles préſentent des couches extrêmement régulieres. Près de Gavi, par exemple, on voit des bancs de grès, dont les couches parfaitement paralleles entr'elles, montent du côté du Sud ſous un angle de 20 à 30 degrés; ces grès ſont ici très-tendres & feuilletés; là durs & compactes. Dans quelques endroits ils ſont remplacés par des bancs de galets, dont la ſituation eſt préciſément la même. On voit auſſi dans quelques

quelques endroits ces graviers agglutinés en forme de poudingues.

ON jouit sur cette route de quelques points de vue charmans que présente la vallée arrosée par le Lémo, au bord duquel est le village de Gavi, dominé par la forteresse du même nom: ces collines cultivées, entrecoupées par des bois, & enrichies de villages & de châteaux pittoresques, varient à chaque instant les aspects de la route; & cette variété des pays montueux contraste très-agréablement avec la monotonie des plaines que l'on vient de quitter.

§. 1336. En sortant d'Ottagio, on voit que le fond du sol est d'ardoise; mais comme nous étions arrivés de nuit dans ce village, je n'ose assurer que ce genre de pierre soit le premier dont on trouve des rochers en place après les collines composées de débris.

LA route d'Ottagio à Gênes, continue de suivre le cours du Lémo, & va par une pente douce & continue au sommet du col ou passage connu sous le nom de la *Bouquette*. Cette route coupe jusqu'à angles droits des bancs inclinés; d'abord de schistes argilleux gris, puis d'une pierre cal-

caire d'un gris obſcur, ſchiſteuſe & imparfaitement grenue; puis d'ardoiſes noires & luiſantes, mêlées de rognons de ſpath & de quartz; enſuite les calcaires recommencent, puis une eſpece mixte verdâtre, & enfin les ardoiſes. Cette pierre mixte, que l'on trouve à une lieue d'Ottagio, eſt très-difficile à déterminer. Elle eſt d'un gris verdâtre, elle approche de la ſtéatite durcie; elle a comme elle un tiſſu irréguliérement ſchiſteux; elle eſt tendre, translucide aux bords, mais elle eſt plus ſeche, moins brillante & plus fuſible. On ne peut y diſtinguer aucun mélange, ſi ce n'eſt quelques points pyriteux. Ses bancs inclinés en montant au Sud-Eſt, courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt; tandis que ceux de ſchiſte argilleux que nous avions rencontrés demi-heure auparavant courent du Nord Nord-Oueſt au Sud Sud-Eſt.

QUANT aux pierres calcaires que l'on trouve ſur cette route, aucune d'elles n'eſt pure; leurs feuillets minces ſont toujours ſéparés par une eſpece de vernis qui eſt, tantôt de la nature de l'argille, tantôt de celle de l'ardoiſe. Ce mélange n'empêche pas la pierre de faire effervescence avec les acides, mais il l'empêche de ſe calciner au

chalumeau, parce que les parties étrangeres se fondent & s'insinuent entre les parties calcaires ; d'un autre côté, ces dernieres s'opposent à ce que le verre ne coule ; il résulte de là que les petits éclats de cette pierre, exposés à la flamme, prennent un œil vitreux, mais sans changer absolument de forme.

Col de la Bouquette.

§. 1337. Nous mîmes deux heures d'Ottagio à la Bouquette. Comme quelqu'un m'avoit dit à Milan, que l'on regardoit la montagne de la Bouquette comme un volcan éteint, & que son nom même désignoit la bouche de ce volcan, je résolus de l'observer avec beaucoup de soin.

Je vis d'abord qu'il n'y avoit là aucune apparence de trou ni de cratere ; mais le passage serré entre deux sommités, arrondies & médiocrement élevées, peut être comparé à une bouche dont ces deux sommités formeroient les levres.

En suivant cette dénomination, la levre occidentale, ou la sommité que l'on laisse à sa droite, en allant à Gênes, a sa base au niveau du chemin, composée d'un talc durci, noirâtre & très-gras au toucher, qui se décompose à l'air & se change en une espece de terre ; c'est vraisemblablement cette

pierre noire qui aura trompé quelque voyageur, & qu'on aura prise pour une lave; car on ne voit là aucune autre pierre qui ait la moindre ressemblance avec aucune production des volcans; quelques parties de ce talc sont coupées par des veines de quartz blanc & d'asbeste dur.

En montant au-dessus du rocher de talc, on trouve une pierre argilleuse, grise, tendre, feuilletée, très-douce au toucher, pesante, non effervescente, qui se divise d'elle-même en fragmens rhomboïdaux. Je l'avois d'abord prise pour une pierre de corne, mais comme elle est extrêmement réfractaire, & que la flamme du chalumeau ne fait que lui donner un œil vitreux sans la fondre, je crois devoir la regarder comme une pierre composée d'argille: elle est de la même nature que le schiste gris du §. 1217.

Je montai jusqu'à la cime de ce monticule, & je le parcourus en tout sens, mais sans y découvrir autre chose que du quartz, & la pierre argilleuse que je viens de décrire.

Colline à l'Orient, du col. Pierre calcaire.

§. 1338. L'autre levre de cette bouche, ou le monticule qui occupe le côté gauche, n'a point sa base composée de talc durci comme celui qui lui est opposé. Cette base est une pierre calcaire grise, moyenne,

entre le grenu & le compacte, & dont les couches minces sont séparées par des particule, de schiste argilleux, semblable à celui que j'ai décrit à la fin de l'avant dernier paragraphe. (1)

Au-dessus de cette pierre calcaire, je trouvai une pierre argilleuse, exactement semblable à celle de la colline opposée. Je montai aussi à la cime de cette colline, qui est plus élevée & plus éloignée du chemin que celle de la droite, & je n'y découvris non plus aucun vestige de volcan.

Descente du col de la Bouquette à Gênes.

§. 1139. En descendant du col de la Bouquette à Gênes, on retrouve un peu au-dessous du col, des couches minces de la pierre argilleuse, grise qui forme la cime de ces deux monticules; & ces couches ont là une situation bien déterminée: elles sont verticales, & leurs plans courent direc-

(1) Un savant, qui est tout à la fois un profond minéralogiste, & un excellent observateur, M. BESSON, a souvent observé dans les Alpes des bancs de stéatite, situés dans une vallée vis-à-vis des bancs de pierre calcaire qui paroissent leur correspondre. *Tableaux de la Suisse*, t. I, p. 97. Mais il est rare de les voir à d'aussi petites distances. Ici, ils ne sont séparés que par la largeur du chemin.

tement du Nord au Midi ; de là jusqu'au bas de la descente, ce sont des alternatives continuelles de talc, de pierre calcaire grise & compacte, de schiste argilleux & d'ardoise proprement dite. Mais au bas de la descente, & de là jusqu'à Gênes, on ne voit plus que de la pierre calcaire ; la ville paroît bâtie sur cette pierre, & toutes les collines qui l'entourent paroissent aussi en être composées.

Sur toute la route de Novi à Campo-Marone, qui a 10 lieues de longueur, on voyage toujours entre deux collines de formes variées, dont les sommités sont presque toutes boisées & couvertes de châtaigniers, tandis que le fond des vallées, qui est très-peuplé, présente des points de vue doux & rians, de grands villages, de beaux jardins, & çà & là quelques palais isolés, décorés d'architecture, & qui frappent d'autant plus, qu'on ne les attend point au milieu de ces montagnes.

De Campo-Marone à Gênes, dans l'espace de près de quatre lieues, c'est une suite continue de jardins, de palais, où l'on voit briller tout le luxe de leurs riches & fastueux possesseurs ; mais un genre de luxe bien noble & bien agréable aux voyageurs,

c'eſt celui auquel on doit la ſuperbe chauſſée qui conduit de Campo-Marone juſqu'à Gênes ; c'eſt la famille Cambiaſo, qui, à l'exemple des Appius & des Flaminius, a établi à ſes frais toute cette chauſſée, & s'eſt acquis des droits légitimes à la reconnoiſſance de ſa patrie & même des étrangers. On ſent vivement le prix de ce bienfait, lorſqu'en venant de Novi, on a fait dix lieues ſur une route pavée de gros cailloux inégaux, qui fatiguent également les voyageurs & les voitures.

En allant à notre auberge, nous paſſâmes par la rue Balbi, la ſeule qui ſoit aſſez large & aſſez réguliere pour qu'on puiſſe jouir de la vue des magnifiques palais, ſi multipliés dans cette ville, & qui lui ont fait donner le nom de *Gênes la ſuperbe.*

CHAPITRE XV.

NOTRE-DAME DE LA GARDE.

Introduction.

§. 1340. NOUS arrivâmes à Gênes, M. PICTET & moi, le 29 septembre. Preſſés par le tems, nous comptions de n'y paſſer qu'un ou deux jours, & même d'employer une partie de ce ſéjour à ſonder la mer & à meſurer ſa température. Mais la pluie & les vents contraires nous retinrent malgré nous, pendant onze jours. Cependant un ou deux intervalles moins mauvais, nous permirent quelques excurſions.

Nous fûmes ſur-tout empreſſés d'aller obſerver un phénomene qui avoit fait beaucoup de bruit dans le pays; une égliſe frappée de la foudre, malgré un conducteur dont elle étoit armée. Cette égliſe eſt ſituée ſur la cime d'une montagne à trois lieues au Nord-Oueſt de Gênes; elle eſt dédiée à la Vierge Marie, ſous la protection de laquelle ſont le golfe & la ville même de Gênes; & c'eſt pour cette raiſon que cette

égliſe ſe nomme *Notre-Dame de la Garde.*

Nous eûmes le plaiſir de faire ce voyage dans la compagnie du Pere AGENI, ſavant profeſſeur de l'univerſité de Gênes, & le premier qui ait introduit dans l'Etat de Gênes l'uſage des para-tonnerre.

Conducteur frappé par la foudre.

COMME depuis pluſieurs années, cette égliſe avoit été une fois par an frappée par la foudre, on jugea convenable de la munir d'un conducteur, & on en poſa un le 5 novembre 1778. Mais cette égliſe fut également frappée par le tonnerre, le 24 août de l'année ſuivante; & il a même été conſtaté, que la foudre avoit paſſé par le conducteur, puiſque ſa pointe, qui étoit de cuivre doré, ſe trouva en partie fondue. La barre de fer à l'extrémité de laquelle cette pointe étoit ſoudée, entroit à vis dans la ſommité d'une croix de fer qui couronnoit le clocher de l'égliſe. Cette pointe attira un torrent de fluide électrique, ce fluide deſcendit par la croix, & là, au lieu de ſuivre le fil conducteur qui paſſoit par le dehors de l'égliſe, & d'aller ainſi ſe diſperſer dans la terre, où aboutiſſoit ce conducteur, il paſſa par les barres de fer qui ſoutiennent le clocher, & qui lient entr'eux les murs du portique de l'égliſe; mais

comme ces barres ne defcendent pas juſqu'à terre, la matiere de la foudre fut obligée de continuer ſa route au travers de la ſubſtance même des murs; & ces murs n'étant que des conducteurs imparfaits, furent percés à jour dans une place, & furent déchirés ou écorchés dans pluſieurs autres. Les dalles de pierre qui forment le pavé de l'égliſe furent ſoulevées en pluſieurs endroits; ce qui fait croire que l'exploſion venoit de l'intérieur de la terre, & que ce tonnerre étoit du genre de ceux qu'on nomme aſcendans.

Ce qu'il y eut d'étonnant & de ſingulierement heureux, c'eſt que quoique le portique & l'égliſe fuſſent remplis de monde (un jour de fête, celui de la St. Barthelemi) au moment du coup, il n'y eut perſonne de tué ni même de bleſſé dangereuſement. Tous ceux qui étoient dans le portique furent jetés à la renverſe; une femme eut la manche de ſa robe brûlée par le tonnerre; un homme eut ſon ſoulier découſu auprès de la ſemelle: on prétend même que la ſemelle du bas fut, ſinon conſumée, du moins tellement dechirée & diviſée, que l'on n'en retrouva aucune trace. Ces deux perſonnes demeurerent étendues & évanouïes ſur la

place ; mais elles reprirent leurs ſens aſſez vîte, & n'en reſſentirent aucune incommodité durable.

Il y eut encore ceci de remarquable dans la route que ſuivit la foudre, c'eſt que ce fut exactement la même que celle qu'elle avoit ſuivie toutes les fois qu'elle avoit frappé cette égliſe avant l'érection du conducteur. Ce fait paroit indiquer clairement qu'il y a ſous cette partie de l'égliſe quelque maſſe de corps déférens, qui communique avec la maſſe totale du globe. Peut-être eſt-ce une ſource cachée dans la terre, & ce qui appuye cette conjecture, c'eſt que l'on remarque, au bas de la muraille par laquelle paſſa la foudre, une humidité qui étoit très-ſenſible le jour même où nous faiſions cette obſervation. Au contraire, le terrein dans lequel aboutiſſoit le conducteur, n'eſt qu'un amas de rocailles que nous trouvâmes parfaitement ſéches ; la montagne a de ce côté là une pente très-rapide, & ce même côté eſt expoſé au midi ; on comprend donc que, ſous un climat auſſi chaud, toute cette partie de la montagne doit être à la fin de l'été d'une extrême aridité ; enſorte que le conducteur qui y aboutiſſoit, devoit ſe trouver comme iſolé, & qu'ainſi

la matiere électrique devoit trouver beaucoup plus de facilité à passer au travers de la muraille humide.

LE Pere AGENI, chargé de préserver cette église d'une maniere plus efficace, a fait ériger au mois d'août 1780, un nouveau conducteur, & l'a fait aboutir dans une citerne qui est constamment pleine d'eau. Il a lié ce nouveau conducteur, avec tous les fers de l'église, & même avec l'ancien conducteur qu'il n'a point voulu détruire; enfin pour ne négliger aucune des précautions que la prudence pouvoit suggérer, il a fait descendre un rameau du nouveau conducteur par la route que la foudre avoit toujours affecté de suivre; c'est-à-dire, le long du mur du portique, & il l'a fait pénétrer très-avant dans la terre, immédiatement au-dessous de ce mur. Si donc la matiere du tonnerre étoit plus fortement attirée par la masse conductrice; que nous supposons placée au-dessus de ce mur, que par l'eau de la citerne, cette matiere pourroit suivre paisiblement cette route sans occasionner aucun dommage. (1)

(1) M. le Chevalier LANDRIANI m'a fait l'honneur d'insérer ces observations dans un ouvrage

Ces sages mesures ont été couronnées du succès qu'elles méritoient; dès-lors l'église n'a plus été frappée par le tonnerre, au moins c'est ce que j'apprends par une lettre de Gênes, en date du 9 août 1794.

Vue du haut de la montagne Notre-Dame.

§. 1341. La vue que l'on a du haut de cette montagne est fort étendue, mais peu intéressante. Cette partie des Apennins ne présente ni les aspects majestueux & terribles, ni les vallées riantes de nos Alpes. Leurs sommets sont arides & pelés, mais sans formes hardies & décidées, sans beaux rochers, & sans escarpemens bien prononcés.

On ne peut point déterminer la forme ni la direction générale des vallées & des montagnes qu'on découvre de là; on en voit qui courent du Midi au Nord; d'autres, du Levant au Couchant; d'autres suivent des directions intermédiaires: mais

---

qu'il a publié à Milan, par ordre du Gouvernement, sur l'utilité des para-tonnerre. *Dell utilita dei conduttori elettrici*, *Milan* 1784. Mais comme cet ouvrage n'a point été traduit en françois, j'ai cru devoir consigner ici un fait si intéressant, & qui démontre si bien la nécessité de faire toujours aboutir les conducteurs, ou dans l'eau, ou dans une terre constamment humide.

quant à l'élévation, on voit que Notre-Dame de la Garde eſt ſituée ſur la plus haute partie de cette chaîne des Apennins; car les montagnes s'abaiſſent graduellement, ſoit au Midi du côté de la mer, ſoit au Nord du côté des terres. D'après l'obſervation de M. PICTET, le ſol de l'égliſe eſt élevé de 422 toiſes au-deſſus de la mer. On croiroit auſſi pouvoir prononcer, que ces montagnes ont été dans l'origine une maſſe pleine & continue, & que les vallées qui les diviſent actuellement ſont l'ouvrage des eaux pluviales; en effet, on ne voit, comme je l'ai dit, aucune de ces vallées ſuivre régulièrement la direction générale de la chaîne des Apennins, toutes ont la forme d'un entonnoir renverſé, étroit vers le haut & s'élargiſſant vers le bas.

CE qu'on voit de ces vallées ne paroît peuplé & cultivé que du côté du Nord; vers le Col de la Bouquette, & au Sud-Eſt le long de la Polcevera, autour de St. Pier d'Arena & du Fanal; car la ville même de Gênes eſt cachée par les montagnes qui forment ſon enceinte. La mer qui préſente un aſpect ſuperbe, lorſqu'on la voit au-delà d'un pays riant & fertile, paroît infiniment triſte & ſauvage lorſqu'elle termine comme ici un pays ſtérile & déſert.

§. 1342. Le ſommet de la montagne eſt compoſé d'une pierre de la claſſe des magnéſiennes, qui, je crois, n'a pas été décrite, & que je nommerai *ſerpentine grenue*. A l'air elle eſt matte & de couleur de rouille, mais dans ſes diviſions ſpontanées, elle prend une couleur d'un brun noirâtre, iriſé & quelquefois brillant. Intérieurement, les morceaux qui n'ont point ſouffert de la décompoſition ſont d'un verd gris foncé. Caſſure inégale, ſans éclat, terreuſe & groſſiere, ou plutôt grenue, paroiſſant à une forte loupe un peu écailleuſe, ou plutôt compoſée de parties détachées; les unes en grains, les autres de formes irrégulieres d'un verd clair & translucide. La pierre en maſſe n'eſt translucide que ſur ſes fins bords; elle ſe raye en gris blanchâtre; elle eſt tendre, a l'odeur argilleuſe & ſe fond aiſément au chalumeau, à raiſon de la quantité de fer qu'elle contient. Le verre qu'elle donne eſt noir, luiſant & compacte. Ce même fer eſt cauſe que la pierre prend à l'air une couleur de rouille qui la pénetre peu à peu, au point que ce n'eſt que dans l'intérieur des morceaux d'un certain volume qu'on retrouve la couleur verte, naturelle à la pierre. Ces mêmes parties vertes agiſſent

Nature de ſa cime. Serpentine grenue.

ſur l'aiguille aimantée, tandis que celles qui ſont complettement rouillées n'exercent ſur elle qu'une action très-foible. Enfin, les progrès de cette rouille vont au point de décompoſer cette pierre & de la réduire en une eſpèce de terre.

CETTE ſerpentine ſe diviſe d'elle-même en fragmens polyhèdres irréguliers; la forme rhomboïdale eſt cependant celle que l'on reconnoît le plus fréquemment. Cette diſpoſition à ſe diviſer, a oblitéré les traces des couches, qui ont dû exiſter originairement dans cette pierre: les granits argilleux ſont ſujets à ce même accident, comme je l'ai obſervé ailleurs.

Ardoiſes rouges. §. 1343. Au-deſſous de ces ſerpentines décompoſées, on trouve un banc d'ardoiſes luiſantes non effervescentes. Expoſées à la flamme du chalumeau, elles ſe gonflent d'abord, mais ſe fondent enſuite avec peine en un verre d'un gris obſcur. Ce banc court de l'Eſt Sud-Eſt à l'Oueſt Nord-Oueſt en ſe relevant du côté du Sud.

Stéatites. CE banc n'a que quelques pieds d'épaiſſeur, & les ſerpentines qui ſont au-deſſus de lui recommencent au-deſſous, ſans que l'on puiſſe diſtinguer aucune ſubſtance intermédiaire.

Sous

Sous ces serpentines, on trouve des pierres calcaires grises, avec des veines & des rognons de spath & de quartz. Calcaires.

Ces calcaires sont suivies d'une pierre grise, tendre, argilleuse, parfaitement semblable à celle que j'ai décrite au Col de la Bouquette, §. 1337. Argille schisteuse.

On trouve ensuite plusieurs bancs verticaux de pierres calcaires, qui courent à peu-près du Sud-Ouest au Nord-Est, & dont la direction fait par conséquent un angle de 90 degrés avec celle des ardoises rouges, mentionnées au commencement de ce paragraphe. Calcaires verticales.

A ces calcaires succédent des schistes dont les feuillets sont calcaires dans l'intérieur, mais dont l'écorce est d'ardoise.

Viennent ensuite des calcaires qui n'ont point une écorce d'ardoise (*), & ainsi des alternatives de calcaires & d'ardoises, jus-

(*) La plupart des pierres calcaires de cette montagne contiennent une partie combinée d'argille. Elles font une vive effervescence avec les acides, mais elles ne s'y dissolvent pas entierement. Elles y conservent même leurs formes, mais ce qui en reste est friable & se divise entre les doigts, en une terre noire, mêlée de quelques grains de sable.

qu'au près de Gênes, où enfin la pierre calcaire domine; mais cependant, avec un mélange conſtant d'argille, & ſouvent traverſées ou au moins recouvertes de ſchiſtes argilleux.

En montant & en deſcendant, nous eûmes en vue à l'Oueſt, une montagne dont nous étions ſéparés par un profond ravin, & dont on nous dit qu'on avoit tiré du vitriol de mars, mais je n'ai aucune connoiſſance de la matiere dans laquelle on le trouvoit. De la diſtance d'où nous voyions cette montagne, elle paroiſſoit mêlangée d'ardoiſes & de terres ferrugineuſes.

CHAPITRE XVI.

DE GÊNES A PORTO-FINO.

Premiere expérience ſur la température de la mer.

§. 1344. D'APRÈS les informations que le mauvais tems nous avoit bien laiſſé le loiſir de prendre, il nous parut certain que l'endroit où la mer étoit la plus profonde, ſe trouvoit vis-à-vis du Cap de Porto-Fino, à l'Eſt Sud-Eſt de la ville. Introduction.

EN conſéquence, nous partîmes pour y aller le 7 octobre, ſur un petit bateau, de l'eſpèce qu'on nomme à Gênes *guzzo*. En ſortant du port, nous admirâmes la beauté du coup-d'œil que préſente la ville de Gênes, bâtie en amphithéâtre au-deſſus de ce baſſin. Sortie du port.

§. 1345. Voguant enſuite à l'Eſt de la ville, nous prîmes plaiſir à obſerver les extrémités des rochers calcaires qui lui ſervent de baſe. La plus grande variété regne dans la ſituation de leurs couches. On les voit Rocs calcaires, diverſement inclinés.

d'abord inclinées, puis verticales, puis encore inclinées, puis horizontales. Les plus remarquables ſont celles qui ſont ſituées près des carrières *ou cave di Carignano* ; elles ſont horizontales, & paroiſſent repoſer immédiatement ſur d'autres qui ſont verticales. Un peu plus loin, on en voit qui ſont courbées en ſens contraire, comme des arcs qui ſe touchent par leurs convexités. Enfin, ce qu'il y a de plus important à obſerver, c'eſt que les plans de toutes ces couches, quelle que ſoit leur inclinaiſon, courent tous dans la direction du Nord au Sud, ou à très-peu près. Ces grandes différences dans les inclinaiſons, réunies à l'identité de la direction de ces plans, ne ſont-ils pas de bien forts indices du refoulement, que je regarde comme la cauſe du redreſſement des couches, horizontales dans leur origine? Voyez le paragraphe 1166.

Relâche ſous la montagne de Porto-Fino.

§. 1346. Nous marchions d'abord par un vent de Nord très-gaillard, qui frappant preſqu'à angles droits nos voiles latines, placées ſuivant la longueur du bateau, ſembloit devoir le renverſer, mais le faiſoit marcher à l'Eſt avec autant de ſûreté que de vîteſſe.

Malheureuſement ce vent ſauta à l'Eſt &

nous devint directement contraire. Nos bateliers ne crurent pas qu'il fût poſſible de doubler le Cap, & d'ailleurs la mer étoit trop agitée pour nos expériences.

En attendant un moment plus calme, nous allâmes aborder dans une anſe, à l'Oueſt & à l'abri de la montagne de Porto-Fino; nous y arrivâmes en trois quarts d'heure de route depuis Gênes. Je me conſolai de ce contre-tems, dans l'eſpérance d'obſerver cette montagne, dont j'avois entendu parler à Gênes, comme d'une choſe très-extraordinaire.

Deſcription de cette montagne.

§. 1347. En effet, il n'eſt pas commun de voir un rocher auſſi élevé & auſſi étendu, entierement compoſé de cailloux roulés & arrondis, qui ont depuis trois lignes juſqu'à 5 pieds de diametre. Les cailloux ſont preſque tous calcaires; les plus gros ſont ordinairement compoſés de couches planes, fortement unies entr'elles. J'en trouvai, quoique avec beaucoup de peine, un ou deux de quartz, quelques-uns de ſerpentine, mais ni granits, ni porphyres, ni roches micacées quartzeuſes; ces cailloux ſont liés entr'eux par une pâte, compoſée de ſable & d'argille ferrugineuſe, & cette pâte eſt elle-même liée par un gluten calcaire,

auſſi ſe forme-t-il dans les crévaſſes des veines de ſpath calcaire ; nous en vîmes qui avoient juſqu'à deux pieds d'épaiſſeur. Ce ſpath eſt blanc, mais les cailloux & les grès qui le lient ſont à peu-près tous d'un gris obſcur preſque noir.

Jardins & maiſon remarquables.

§. 1348. Du petit port où l'on amarra notre bateau, nous montâmes par des eſcaliers taillés dans le roc, à une jolie retraite que s'eſt fait conſtruire un riche négociant de Nervi, nommé M. *Gnecco*. Le bas de la montagne, du côté du Nord, eſt couvert d'arbres & d'arbuſtes toujours verds, de myrthes, de pins maritimes, de chênes verds, & d'arbouſiers qui viennent là d'une grandeur & d'une beauté peu communes. Plus haut, où le rocher plus aride & plus rapide refuſoit de produire de la verdure, M. Gnecco a fait pratiquer des plattes-bandes en terraſſes les unes ſur les autres, les a garnies de terre, & il y a planté des châtaigniers, des oliviers & des figuiers qui ont parfaitement réuſſi. Au milieu de ces plantations eſt une petite maiſon ſimple & commode, creuſée en partie dans le roc. Tout cela n'a pu s'exécuter qu'en faiſant ſauter avec beaucoup de travail & de dépenſe la breche dure & tenace qui forme la baſe de

cette montagne. C'eſt ce qu'on a exprimé avec beaucoup d'élégance & de préciſion, par une inſcription placée à l'entrée d'une voûte taillée dans le roc, FERRO & AURO, *par le fer & par l'or.*

Ce qui rend cette dépenſe plus extraordinaire, c'eſt que cet endroit n'eſt point deſtiné à être continuellement habité. M. Gnecco poſſede à Nervi un grand & beau palais, où il fait ſa demeure habituelle; il ne vient là que pour jouir de la ſolitude, de la beauté ſauvage de cette ſituation & du plaiſir de la pêche, qui eſt très-abondante au pied de ces rochers.

§. 1349. En continuant de grimper, nous montâmes, M. Pictet & moi, juſques ſur une ſommité qui n'eſt pas préciſément le point le plus élevé de cette montagne, mais qui ne le céde pas de beaucoup à la plus haute, où nous n'avions pas le tems d'aller. Comme notre projet n'étoit point d'eſcalader des montagnes, nous avions laiſſé nos barometres à Gênes. Mais nous jugeâmes, à l'eſtime, que la ſommité que nous atteignîmes avoit 250 ou 300 toiſes d'élévation au-deſſus de la mer. Haut de la montagne.

On a, de cette ſommité, une vue d'une étendue & d'une beauté extraordinaires.

Au couchant, tout le magnifique golphe de Gênes, couronné de ſes montagnes couvertes de verdure, & bordé d'une ſuite de campagnes & de villages, qui ſemblent ne former qu'une ſeule ville de trois ou quatre lieues de longueur. En effet, Recco, Nervi, Quinto, garniſſent la côte preſque ſans interruption juſques à Gênes. Et ſi la ville eſt cachée par les montagnes qui entourent le port, on voit cependant le fanal & le quartier qui l'avoiſine; la Polcevera & toute cette partie du golphe juſqu'au cap *delle Melle*. La rive du Levant eſt moins riche, mais très-étendue; car on la ſuit des yeux juſqu'au Monte Nero, qui eſt au-delà de Livourne. Au Sud-Eſt & au Midi, nous avions la mer couverte de vaiſſeaux de toute nation & de toute grandeur, que le mauvais tems des jours précédens avoit retenus dans les ports du voiſinage, & qui, profitant tous de cette belle journée, voguoient dans des directions différentes. Les isles de Gorgone & de Capraya, & les montagnes neigées de la Corſe, formoient le lointain de ce magnifique tableau.

EN revanche, le corps même de la montagne, ſon pied au Levant & au Midi, & les montagnes qui lui ſont attenantes du

côté du Nord, préſentoient l'aſpect le plus hideux & le plus triſte. Par-tout cette breche noire, que j'ai décrite, profondément ſillonnée par des ravins ſauvages & incultes, ſans autre ſigne d'habitation que de loin en loin, les tours deſtinées à ſignaler les corſaires. Toutes les cimes des Apennins que l'on découvre de ce côté-là ſont, comme celles que je voyois de Notre-Dame de la Garde, ſauvages & pelées, ſans préſenter, comme les Alpes, des rocs eſcarpés & majeſtueux. Ici non plus, on ne diſtingue aucune direction conſtante, ni dans les dos des montagnes, ni dans les vallées qui les ſéparent; & les pentes s'abaiſſent vers la mer ſans former nulle part des eſcarpemens conſidérables.

Les mêmes cailloux arrondis forment la baſe comme le ſommet de la montagne; mais vers le haut on n'en voit pas d'auſſi gros. Le quartz, de même que la ſerpentine, y ſont un peu plus fréquens; & en revanche, il y a moins de ſpath dans les crevaſſes. Toute la montagne eſt coupée par des fentes verticales, paralleles entr'elles & dirigées de l'Eſt à l'Oueſt; qui la diviſent en bancs d'un, deux, trois pieds d'épaiſſeur, & cela avec tant de régularité, que je

les pris d'abord pour des couches : ce ne fut qu'en côtoyant par mer, le pied de la montagne que je reconnus mon erreur ; mais là je vis distinctement les vraies couches inclinées de 15 à 20 degrés en montant du côté de l'Oueſt, enſorte que leurs plans courent encore du Nord au Midi, comme ceux des calcaires de Gênes. La pointe la plus ſaillante du côté du Sud que les bateliers nomment *Ciappa*, ſans doute par corruption de *Capo* ou de *Cap*, préſente ces couches de la manière la plus diſtincte & la plus réguliere.

Queſtion ſur l'origine de cette montagne.

§. 1350. D'où peut venir ce prodigieux amas de cailloux roulés ? La nature de ces cailloux prouve qu'ils viennent, non des hautes Alpes, puiſqu'il n'y en a point de primitifs, mais des montagnes extérieures des Alpes ou de l'Apennin. Enſuite, ſi je conſidere la ſituation de leurs couches, je vois qu'elles ſont relevées du côté de l'Oueſt ; & la verticalité des fentes qui les coupent me prouve que cette ſituation eſt à peu-près la même que dans ſon origine.

Je crois donc pouvoir conclure de là, que le courant qui a charié ces cailloux venoit du côté de l'Eſt, & que par conſéquent c'eſt ſeulement dans les montagnes

baſſes de l'Apennin qu'il faut chercher leur ſource. Voilà, je crois, tout ce qu'on peut en dire; car ces cailloux ont trop peu de phyſionomie pour qu'on puiſſe aſſigner leur pays natal avec plus de préciſion. Il eſt d'ailleurs poſſible que les montagnes dont ils viennent, fuſſent des montagnes maritimes, qui ont été détruites ou ſubmergées.

ON peut voir une autre deſcription de cette montagne dans les lettres du *Docteur Paolo Spadoni*, intitulées *Lettere odeporiche ſulle montagne Liguſtiche. Bologne*, 1793. 8°. On verra là des détails ſur diverſes cavernes qui ſe trouvent dans le rocher preſqu'au niveau de la mer. Nous ne viſitâmes pas ces cavernes, parce que nous ignorions leur exiſtence.

Expérience ſur la température de la mer.

§. 1351. PENDANT que nous obſervions la montagne de Porto-Fino, le vent ſe calmoit. Nous nous embarquâmes, & nous allâmes jeter notre ſonde à 5 mille au Midi du Cap, où on nous avoit aſſuré que la mer étoit la plus profonde. Nous ne trouvâmes cependant que 886 pieds; mais comme il étoit tard, nous nous contentâmes pour cette fois de cette profondeur, & nous y fîmes deſcendre deux thermometres; l'un de ces thermometres étoit celui de M.

MICHELI, que j'ai décrit dans le premier volume de ces voyages, §. 35 ; l'autre étoit nouveau, je l'avois conſtruit avec le plus grand ſoin pour cette expérience ; je le décrirai dans le Chapitre XVIII. Nous fixâmes à un baril vuide & bien bouché l'extrêmité du cordeau auquel ils étoient attachés ; & pour ſurcroit de précaution, nous liâmes encore ce cordeau à un paquet de planches de liege. Nous vînmes enſuite coucher au village de Recco, où étoit le gîte logeable le plus voiſin de nos thermometres.

LE lendemain, 8 octobre, nous partîmes de Recco avant jour, & la tramontane, que nous avions en poupe, nous porta dans une heure $\frac{1}{2}$ à notre ſignal. Nous eûmes quelque peine à le trouver, à cauſe de l'agitation de la mer ; cependant par les alignemens que nous avions pris, nous jugeâmes qu'il n'avoit pas changé ſenſiblement de place ; il nous fallut 20 minutes pour retirer les thermometres du fond de l'eau, parce que le balancement du bateau, produit par le vent, retardoit beaucoup cette opération. Nous trouvâmes le nouveau thermometre à 10 degrés 6 dixiemes, & celui de MICHELI à 13 degrés 1 dixieme. Cette différence vient

de ce que celui-ci, moins bien préſervé de l'impreſſion de l'eau, plus chaude à la ſurface qu'au fond de la mer, s'étoit réchauffé en montant. La veille, quand nous poſâmes les thermometres, la température de la mer, à ſa ſurface, étoit 16, 5, celle de l'air 15, 3. On verra au Chap. XIX une expérience ſemblable faite à une profondeur beaucoup plus grande.

Retour du Porto-Fino à Gênes.

§. 1352. LE balancement de notre petit bateau étoit ſi fatiguant, qu'après avoir abordé à Nervi, nous préférâmes de revenir à pied. Je dirai un mot de cet endroit, où nous étions venus nous promener quelques jours auparavant.

Nervi, ſes productions & ſon commerce.

Nervi eſt un gros bourg très-commerçant, ſitué au bord de la mer, à deux lieues au levant de la ville de Gênes. Ce bourg eſt à l'entrée d'un vallon flanqué de deux petites montagnes; l'une au levant, l'autre au couchant, & fermé par une troiſieme montagne qui eſt très-élevée; ainſi les rayons du ſoleil ſe concentrent dans cette place; & elle ſe trouve parfaitement préſervée des vents du Nord: auſſi elle produit juſqu'à une hauteur conſidérable les plus beaux oliviers; & dans le bas elle eſt couverte d'orangers, de citronniers, de cédras, de jaſ-

mins d'Arabie & de caſſies. Les fleurs & les fruits de ces arbres ſont d'un très-grand rapport; & on a, outre cela, de vaſtes pépinieres, dont les jeunes plans s'exportent dans toute l'Europe.

CE bourg eſt extrêmement riche; tous ſes habitans ſont ou cultivateurs de jardins, ou commerçans, ou mariniers. Nous y fûmes reçus, M. PICTET & moi, avec la plus grande politeſſe, par MM. les freres MASSA, qui font à Genêve un commerce conſidérable.

Montagne de Nervi.

§. 1353. NOUS gravîmes la montagne qui eſt derriere Nervi juſqu'à la chapelle de St. Martin. (1) Cette montagne eſt de pierre calcaire compacte; nous ne pûmes cependant y trouver aucun veſtige de pétrification, quoique nous en fiſſions la recherche à deſſein & avec l'attention la plus ſoutenue. M. SPALLANZANI dit auſſi qu'il n'a pu trouver aucun veſtige de pétrification dans les rochers de la *Riviera di Levante. Soc. Ital.* tom. 2, p. 865.

CELA tend à prouver que cette montagne,

(1) Cette chapelle qui n'eſt point armée de conducteur, a été frappée de la foudre le 25 juillet 1794.

de même que toutes celles que j'ai obſervées dans le pourtour de la ville de Gênes, ſont, ſinon primitives, du moins d'une formation très-ancienne.

Les couches de celles qui entourent la vallée de Nervi, ſont aſſez régulieres & paralleles entr'elles dans le bas de la montagne; mais on les voit arquées en S & repliées en zig-zag dans la partie ſupérieure de cette même montagne.

Route de Nervi à Gênes.

§. 1354. Les jardins qui regnent preſque ſans interruption de Nervi à Gênes, rendent le terrein ſi précieux, qu'il eſt preſque par-tout renfermé par des murs. Ces murs & le pavé qui couvrent le chemin, cachent le ſol au minéralogiſte; on voit cependant par places le rocher qui ſert de baſe à quelques-uns de ces murs; c'eſt en quelques endroits de la pierre calcaire argilleuſe, avec des veines de ſpath ou de quartz; ailleurs, par exemple auprès de St. Martin d'Albero, c'eſt une breche aſſez ſemblable à celle de Porto-Fino. On y voit des fragmens preſque tous arrondis de pierre calcaire blanche & pure, de grès, de quartz blanc, quelques petites ſerpentines. Il eſt bien vraiſemblable que cette breche tient à celle de Porto-Fino, & que les pierres qui la

composent ont été chariées par le même courant; & comme ces pierres sont beaucoup plus petites ici qu'à Porto-Fino, cela confirme ce que je conjecturois §. 1250, que le courant qui les a chariées venoit du côté de l'Est.

CHAPITRE XVII.

DE GENES A NICE.

§. 1355. PEU de voyageurs font ce trajet par terre; il n'eſt praticable qu'à pied, ou à cheval; & même à cheval, il eſt dangereux en bien des endroits, où le ſentier étroit & gliſſant qu'il faut ſuivre, eſt taillé en corniche ſur la mer ou ſur d'affreux précipices; mais j'étois extrêmement curieux de ce voyage, afin de traverſer la chaîne des Alpes dans ſa partie la plus baſſe, & d'être ainſi à même de la comparer avec les parties les plus élevées que j'avois vues, & celles que j'eſpérois de voir encore. Introduction.

Nous louâmes une felouque, ſur laquelle nous fîmes embarquer notre chaiſe de poſte, mes grands thermometres & leur équipage, avec un domeſtique chargé de la faire partir, au moment où le vent ſeroit favorable, & de venir nous joindre à Alaſſio, qui étoit ſur notre route, & où on nous aſſuroit que nous trouverions la mer très-profonde.

POUR nous, nous louâmes des chevaux, ſur leſquels nous partîmes le 10 d'octobre, après-midi. Il pleuvoit à verſe dans ce moment là, & cela n'empêcha pas notre départ; parce que je craignois que cette pluie, dont rien n'annonçoit la fin, ne nous retint encore long-tems à Gênes. M. PICTET, plus patient que moi, auroit pris ſon parti d'attendre; mais pour moi, je devenois malade d'ennui & d'impatience; & je lui ſus beaucoup de gré de ce qu'il conſentoit à partir par un auſſi mauvais tems. Heureuſement il n'eût pas lieu de ſe repentir de ſa complaiſance; car à peine fûmes-nous hors des murs de Gênes, que la pluie ceſſa, & nous jouîmes du plus beau tems pendant tout le reſte du voyage.

Fanal. Couches calcaires.

§. 1356. EN ſortant de la ville, on paſſe auprès du Fanal, & l'on voit que le rocher qui lui ſert de baſe a été ſéparé, vraiſemblablement par le travail de l'homme, de la montagne qui lui correſpond de l'autre côté du chemin, & dont la matiere & la ſituation des couches ſont abſolument les mêmes. C'eſt une pierre calcaire, argilleuſe, noirâtre, dont la ſurface extérieure eſt griſe, rude & terne; la caſſure d'un gris noirâtre compacte, terreuſe; la rayure d'un gris

blanchâtre & l'odeur terreuſe : elle n'eſt que demi-dure, ne donnant point de feu contre l'acier : elle fait une vive effervescence avec les acides, mais ſans s'y diſſoudre & même s'y déformer, quoiqu'elle y devienne friable & tachante : au chalumeau, elle ſe fond avec peine en une ſcorie blanchâtre & bulleuſe ; c'eſt un *verhäteter mergel* de M. WERNER.

Dails ou Pholades.

M. le Docteur ROSSINI, qui a formé à Gênes une collection minéralogique très-intéreſſante, a eu la bonté de m'envoyer un morceau de cette pierre pris ſous l'eau de la mer, à la pointe du Cap du Fare, & qui renferme des pholades vivantes dans leurs trous ; je dis *vivantes*, parce qu'elles vivoient quand on a tiré la pierre de l'eau ; je dis auſſi vivantes, par oppoſition à *foſſiles* ; car on ne trouve dans cette pierre aucun coquillage foſſile. (1)

(1) Le même ſavant m'a auſſi envoyé de très-beaux cryſtaux de ſpath calcaire, trouvés dans les crevaſſes de l'ancienne carriere de ce cap.

La carriere nouvelle contient auſſi une pierre remarquable que m'a envoyée M. ROSSINI ; ſa ſubſtance reſſemble à celle que je viens de décrire, ſi ce n'eſt qu'elle eſt plus dure, qu'elle a l'aſpect moins

Les couches de cette pierre courent du Nord au Sud, comme la plupart de celles des environs de Gênes; & en montant du côté du couchant, ſous un angle de 65 à 70 degrés, ces couches ſe prolongent toujours dans la même direction, juſqu'au haut de la colline qui domine la ville au Nord & au Nord-Oueſt.

A demi-lieue au-delà du Fanal, on voit encore des couches de la même pierre calcaire avec des veines de ſpath. Ces couches ſont plus minces & plus redreſſées que les précédentes, mais dirigées comme elles du Nord au Midi.

---

terreux, & que ſes couches ſont plus minces. Ce qu'elle a de particulier, c'eſt que ſes couches ſont excavées à leur ſurface par des ſillons quelquefois droits, mais le plus ſouvent tortueux, ou en forme de labyrinthe; ils reſſemblent beaucoup à ces ornemens d'architecture que l'on nomme vermiculés. Ces ſillons ont depuis une demi-ligne juſqu'à 2 lignes de largeur, ſur une profondeur qui n'excede pas une ligne. Ils ne ſont ſûrement l'empreinte d'aucun corps organiſé. Il eſt vraiſemblable qu'ils ſont l'ouvrage des eaux qui rongent la pierre en s'infiltrant entre ſes couches; mais une explication raiſonnée & détaillée de ce petit fait, du paralleliſme, de ces ſillons, de leurs anfractuoſités, ne laiſſeroit pas que d'avoir ſes difficultés.

§. 1357. IMMÉDIATEMENT au-delà de ces couches, on voit au bord de la mer, un rocher élevé de 15 à 20 pieds, compoſé d'une eſpece de talc durci, aſſez ſemblable à celui du §. 1336. Sa ſurface extérieure eſt aſſez brillante; ici, rougeâtre; là, comme argentée & un peu douce au toucher. Rocher de talc durci.

ELLE ſe diviſe en fragmens irréguliers, qui tendent pourtant un peu à la forme rhomboïdale. Sa caſſure eſt ſchiſteuſe, irréguliere, & d'ailleurs aſſez ſemblable à ſa ſurface extérieure: elle ſe raye en gris; elle eſt tendre & un peu peſante, ſon odeur eſt terreuſe, elle ſe fond aiſément en un verre gris qui s'affaiſſe ſur le verre qui lui ſert de ſupport; elle n'a aucune action ſur l'aiguille aimantée.

LE rocher compoſé de cette pierre eſt coupé par des veines de ſpath & de quartz, & celui-ci contient par places des parties de hornblende verte.

QUELQUES parties de ce même rocher ſont d'un violet brun foncé & brillant; leur caſſure préſente des feuillets ſchiſteux, irréguliers, aſſez petits & ſouvent conchoïdes, la rayure eſt d'un gris rougeâtre; elle eſt comme l'autre tendre, un peu peſante & très-fuſible, mais ſon verre eſt noir, au lieu

que celui de l'autre eſt gris ; c'eſt ſans doute une ſurabondance de fer qui colore ces parties en rouge, & leur verre en noir ; mais ce fer eſt là ſous la forme d'oxide ou de chaux ; car cette pierre n'agit point non plus ſur l'aiguille aimantée.

Scolio di St. Andrea.

CE rocher eſt ſuivi d'un autre plus petit & de la même nature, ſur lequel eſt une petite chapelle dédiée à St. André, qui lui a fait donner le nom de *Scoglio di St. Andrea.*

CETTE pierre continue le long de la mer ; elle eſt enſuite recouverte par une ſerpentine grenue, ſemblable à celle de la Garde, §. 1342, qui ſe diviſe comme elle en petits fragmens polyhedres, irréguliers, dont les faces ſont colorées par des iris ferrugineux, & qui tombe comme elle en décompoſition. On revoit encore cette même pierre dans la montée au-delà de Peggi.

Jardins & palais entre Gênes & Voltri.

§. 1358. TOUTE cette route eſt bordée de jardins & de palais magnifiques, des nobles Durazzo, Spinola, Lomellini, Negroni, &c. ; on traverſe les beaux villages de Seſtri, Peggi, Prato, & la route eſt praticable en voiture juſqu'à Voltri, qui eſt à dix milles de Gênes ; mais au-delà on ne peut plus voyager par terre qu'à cheval ou à pied.

§. 1359. En ſortant de Voltri, on monte par un chemin étroit & eſcarpé, une colline couverte d'oliviers, & de vignes, qui croiſſent ſur des terraſſes en étageres. De Voltri à Arenzano.

La baſe de cette montagne, auprès de Voltri, eſt compoſée de couches ſchiſteuſes, verticales, dirigées à peu près du Sud Sud-Oueſt au Nord Nord-Eſt. Ces ſchiſtes ſont compoſés de feuillets de mica très-fins, entremêlés de particules de quartz & de feldſpath. Ces parties ſont ſi petites, que ſans le ſecours du chalumeau, on auroit de la peine à reconnoître leur nature. Gneiſſ de de Werner, ou roche de mica, feldſpath & quartz.

On paſſe enſuite un petit pont, ſous lequel ces ſchiſtes ſont remplacés par des pierres calcaires bleuâtres, ſemblables à celles de Gênes, & mélangées auſſi de veines de ſpath & de quartz.

Les couches de ces pierres calcaires ſont ſituées préciſément comme celles des ſchiſtes auxquelles elles ſuccedent. On revoit encore les mêmes ſchiſtes micacés au fond d'un ruiſſeau, à trois quarts de lieues des premiers.

A huit minutes de là, on paſſe ſous des rochers informes, d'une pierre qui réſulte d'un mêlange confus de veines, dont les unes ſont de très-petits grains de feldſpath Autre Roche.

presqu'incohérens ; d'autres, de petites lames de mica argenté, & d'autres enfin de hornblende fibreuse verte.

IMMÉDIATEMENT après viennent des talcs durcis, feuilletés, qui tombent en décomposition ; puis des schistes argilleux & ferrugineux ; puis des serpentines vertes, traversées par des veines de quartz.

Manœuvre pour aborder par un gros vent.

ICI, on passe un ruisseau qui, en excavant le rocher, a formé au bord de la mer une petite anse, couverte de sable ; nous vîmes là douze hommes rassemblés pour favoriser l'abord d'un petit bateau : un vent violent chassoit contre le rivage les vagues qui s'y rompoient avec une fureur terrible ; & le bateau auroit été sûrement mis en pieces, s'il n'eût point eu de secours. Six rameurs qui étoient dans ce bateau, travailloient de toutes leurs forces à le tenir en équilibre, en dirigeant sa proue droit au rivage. Tout d'un coup la lame les jette en avant dans cette position, & en se brisant submerge le bateau ; mais au même instant, les hommes qui étoient à terre, saisissent une corde que les rameurs avoient lancée, & se mettent tous avec la plus grande vîtesse à tirer le bateau à terre. Les rameurs qui tenoient aussi la corde sautent

dans l'eau; & dès que leurs pieds peuvent atteindre le fond, ils ſe mettent deux à deux à tirer le bateau; & ainſi leurs efforts réunis, ſortent le bateau de la mer & le mettent à ſec & en ſûreté ſur le rivage. Cette manœuvre intéreſſante ſe fit avec une promptitude & une préciſion vraiment admirables.

Tous les rochers que l'on rencontre juſqu'à Arenzano, ſont de pierres magnéſiennes; & ſous une tour près de laquelle on paſſe avant d'arriver au village, on trouve une pierre d'un verd pâle, qui eſt compoſée de grains blancs, plus petits que des grains de mil, enveloppés d'écailles minces, luiſantes, que je crois d'une eſpece de talc. La fuſion de ces grains blancs, prouve qu'ils ſont de feldſpath. Cette pierre, diſpoſée par grands feuillets, plans & paralleles entr'eux, ſouffre le ciſeau. On en fait uſage pour l'architecture. Après cette pierre les magnéſiennes recommencent.

Pierre de taille de feldſpath & talc.

Nous mîmes deux heures & un quart de Voltri à Arenzano; nous en avions mis trois de Gênes à Voltri; preſque toute la côte depuis ce dernier village eſt ſauvage & inculte: le chemin très-étroit paſſe ſouvent comme une corniche ſur des rocs nuds, très-élevés au-deſſus de la mer. Le village

Arenzano.

même d'Arenzano est bâti immédiatement au bord de la mer, & a l'air assez misérable.

Cailloux roulés au bord de la mer; leur nature.

La mer ne roule ici que des serpentines arrondies, variées par les mêmes accidens que nous trouvons dans celles des bords de notre lac. On y voit cependant aussi quelques galets calcaires, soit compactes, soit spathiques; & enfin, mais rarement quelques cailloux de quartz.

D'Arenzano à Coccolleto.

§. 1360. Le lendemain, notre route commença par côtoyer la mer pendant quelques minutes; les pierres roulées étoient toujours les mêmes; mais je remarquai avec surprise, ce que j'avois déja observé dans les environs de Gênes, c'est que l'on ne pouvoit trouver sur le rivage aucune coquille, ni débris de coquillage

En quittant le sable de la mer, on commence à monter sur des rochers micacés, ondés, donnant du feu contre l'acier. Ces rochers sont comme ceux du Mont-Cenis, les uns mêlangés de parties calcaires, qui font effervescence avec les acides, & les autres non effervescens. Les plans des couches de ces rochers sont peu inclinés à l'horizon, mais coupés par des fentes verticales; qui paroissent prouver que leur situation primitive n'a pas souffert de change-

ment considérable; mais peu après ces couches se redressent, deviennent verticales, & présentent au bord de la mer leurs plans dirigés comme ceux de Voltri, §. 1359. Cette colline est couverte de châtaigniers & de beaux oliviers, & la terre est là très-rouge, comme en d'autres endroits des Apennins.

A 9 minutes d'Arenzano, on passe sur la cime des tranches des couches que je viens de décrire, & bientôt après, on trouve une pierre assez semblable par sa composition, à la pierre de taille d'Arenzano, §. 1259, mais qui en differe, en ce qu'outre le feld-spath, elle contient quelques grains de quartz, & en ce qu'elle se divise d'elle-même en polyhedres irréguliers, dont les faces sont couvertes d'ochre brune & d'iris ferrugineux.

Roche polyhedre de talc, de de feld-spath & de quartz.

On trouve aussi des schistes micacés qui tombent en décomposition, & dont les feuillets, plans & irréguliers courent de l'Est à l'Oueſt, avec des veines d'un quartz demi-transparent, qui a l'œli bleu d'une calcédoine. Ces veines ont depuis un pouce d'épaisseur jusqu'à un pied.

Veine de quartz de couleur de calcédoine.

Là, tout est triste & aride, & plusieurs

ſommets des Apennins, dont on a la vue ſont également arides & ſauvages.

On redeſcend de là au bord de la mer, par des ſchiſtes micacés quartzeux, ſemblables à ceux d'Arenzano, & ſuivis comme eux d'une roche qui ſe diviſe en rhomboïdes ferrugineux.

Breche de Magnéſienne.

A quarante minutes d'Arenzano, on rencontre une breche tendre, preſqu'entiérement compoſée de fragmens anguleux de pierre magnéſienne; & peu de minutes après, on paſſe au village de Coccoletto.

Coccolleto, four à chaux.

On voit auprès de ce village un grand nombre de fours à chaux, dont les murs ſont conſtruits avec les ſerpentines arrondies que l'on trouve au bord de la mer. La plupart de ces pierres, originairement vertes, deviennent rouges par l'action du feu. La pierre que l'on cuit dans ces fours ſe tire, à ce que l'on me dit, d'une demi-lieue dans les terres.

De Coccoletto à Invrea.

§. 1361 A 18 minutes de Coccoletto, on traverſe un ruiſſeau, & là recommencent les ſerpentines bien caractériſées. Ces

Serpentines qui ſe décompoſent.

ſerpentines qui ſont vertes au-dedans, deviennent blanches à l'air & prennent des couleurs d'iris dans les fentes où l'humidité les pénétre.

MAIS elles ſont remplacées par des rochers de talc durci, qui perdent graduellement la propriété de ſe décompoſer à l'air, & qui enfin demeurent au-dehors comme au-dedans, beaux, verds, à ſurfaces luiſantes & douces; dangereuſes même par cette onctuoſité qui les rends extrêmement gliſſans dans ce chemin étroit, bordé d'un précipice au-deſſus de la mer. Tout ce pays eſt couvert de bruyeres incultes & ſauvages. Talc durci, intacte.

CEPENDANT à demi-lieue de Coccoletto, en montant une colline ſur laquelle eſt ſitué le château d'Invrea, on a un aſpect charmant de ce château, entouré de beaux oliviers, dont cette colline eſt couverte; mais d'abord après le château, la triſte bruyere recommence. Château d'Invrea.

§. 1362. A 15 minutes d'Invrea, les rocs magnéſiens deviennent feuilletés, puis compactes; mais leur ſurface ſe décompoſe & ſe décolore à l'air. D'Invrea à Varegio.

BIENTÔT après, ces magnéſiennes ſont remplacées par une eſpece de granit que l'on pourroit auſſi nommer porphyre. Ce granit n'eſt compoſé que de deux ſubſtances; ſavoir, de jade blanc un peu grenu, & de ſmaragdite lamelleuſe griſe. Voyez les §§. 1313 & 1343. *A.* Granit de jade & de ſteatite cryſtalliſée ou ſmaragdite.

LE granit qui réſulte de l'entrelacement de ces deux ſubſtances, eſt à gros grains, difficile à caſſer, & ſa peſanteur ſpécifique eſt 2,943.

LA ſtructure des rochers de ce granit me parut impoſſible à déterminer, parce que les fentes qui ſe coupent ſous différens angles, ne peuvent pas ſe diſtinguer des couches. Dans quelques endroits, cette pierre réſiſte aux injures de l'air; dans d'autres, elle ſe détruit & s'arrondit ſur place. Tout le pays qu'elle couvre & qui paroît avoir ici près de trois quarts de lieue de diametre eſt horriblement triſte & déſert. Les ſommités même des montagnes, ſituées plus loin de la mer, écorchées en quelques endroits par les eaux, prennent auſſi des aſpects extrêmement ſauvages.

MAIS on eſt tout-à-coup tiré de cette mélancolique ſolitude, par l'aſpect d'un golfe charmant, au fond duquel eſt le bourg de Vareggio, entouré de jardins, d'orangers, d'oliviers, &c. Le granit que je viens de décrire dure juſqu'au bas de la deſcente qui conduit à ce village.

Vareggio.

De Vareggio à Albizola.

§. 1363. A un petit quart de lieue au-delà de Vareggio, on commence à monter une colline, dont le bas, dès le niveau de

la mer, eſt un grès tendre, entremêlé de couches d'un poudingue compoſé de galets, de pierres calcaires, de quartz & de ſerpentines. Le haut de la colline, qui eſt couvert d'oliviers, la deſcente de cette même colline, & un profond ravin que l'on deſcend enſuite, ſont toujours de ces mêmes grès & poudingues.

A *Cella*, qui eſt à une lieue de Vareggio, les mêmes pierres regnent toujours, de même que ſur une colline que l'on traverſe enſuite; & ici les grès ordinairement gris, ſont fréquemment coupés par des veines rouges qui ſont quelquefois abruptement interrompues.

Schiſtes micacés ſous les grès.

ENFIN, à une demi-lieue de Cella, après être deſcendu dans le lit d'un ravin, j'obſervai en le remontant des feuillets verticaux d'un ſchiſte micacé qui me parut mêlangé de ſtéatite, ou plutôt de jade, car il donnoit de vives étincelles contre l'acier. Ces bancs courent du Nord au Sud, & ſont recouverts par les grès & les poudingues qui s'étendent encore plus loin.

Albizola.

A une lieue de Cella, on paſſe à Albizola, village ſitué dans un golfe, & dont les environs bien cultivés, ſont décorés de beaux jardins & de pluſieurs palais. Là, &

ſur le penchant des collines qui entourent le baſſin, la végétation eſt d'une vigueur remarquable; les vignes, les mûriers, les oliviers, les figuiers, les haies de grenadiers, ſont d'une grandeur & d'une force extraordinaires; leurs feuilles plus vertes & plus grandes que par-tout ailleurs: on comprend ſans peine, comment on a choiſi ce lieu-là pour des maiſons de plaiſance.

D'Albizola à Savone.

§. 1364. En ſortant de ce village on traverſe un ruiſſeau, dont le lit occupe un grand eſpace; les cailloux qu'il roule ſont des ſerpentines, des granits que j'ai décrit plus haut, & d'autres pierres des montagnes voiſines, mais non point des granits ſemblables à ceux des Alpes.

Schiſtes de mica & quartz.

En montant la colline au pied de laquelle paſſe ce ruiſſeau, on voit les tranches des couches verticales d'un ſchiſte micacé & quartzeux; elles courent du Nord Nord-Eſt, au Sud Sud-Oueſt.

Au ſommet de la colline eſt un couvent de Miſſionnaires, ſous lequel paſſent ces mêmes ſchiſtes; mais ici, ils ne ſont plus verticaux. Plus loin, ils ſe diviſent en fragmens polyhédres.

Savone.

Delà nous vînmes dîner à Savone en $\frac{3}{4}$ d'heure depuis Albizola, & en $5\frac{1}{2}$ d'Arenzano,

zano, où nous avions couché. Savone eſt aſſez connue par ſon port, ſes palais, ſes égliſes : elle me plût ſur-tout par ſes jardins & par la beauté de la végétation dans ſes environs.

De Savone à la montagne de St. Stephano.

§. 1366. En ſortant de Savone, on ſuit un beau chemin horizontal, pratiqué le long de la mer ; mais à cinq quarts de lieue de la ville, on commence à gravir la pente rapide d'une montagne couverte de pins maritimes. Cette montagne eſt compoſée d'un ſchiſte micacé, rougeâtre, dont les feuillets ſouvent tortueux, renferment çà & là, des lentilles quartzeuſes, dont quelques-unes ont pluſieurs pouces de diametre, ſur un ou deux d'épaiſſeur. On en voit qui paroiſſent moulées dans les ſinuoſités des veines qui les renferment. Ce fait pourroit bien, s'il étoit encore néceſſaire, prouver que ces nœuds ont été formés en même tems que les ſchiſtes où on les trouve.

Roche micacée avec des nœuds tenticulaires.

Ce quartz eſt demi-tranſparent, & a un peu l'œil de la calcédoine.

Ces roches, d'abord peu inclinées, deviennent enſuite verticales & ſe colorent en rouge de rouille. On les trouve auſſi dans quelques endroits, tendres, terreuſes & comme argilleuſes ; & là, leur couleur eſt

brune, ou d'un brun rougeâtre. En général leur direction & leur inclinaiſon varient; cependant celles qui ſont verticales marchent pour le plus ſouvent de l'Eſt à l'Oueſt.

Schiſtes terreux d'un beau rouge.

APRÈS avoir monté cette montagne pendant une petite demi-heure, je rencontrai des morceaux de ce ſchiſte, d'un rouge très-vif; ces morceaux ſont fibreux, légers, friables; ils tachent les doigts comme de la ſanguine. On en voit dont les feuillets ſont entiérement oblitérés; d'autres, où on les diſtingue encore. On y reconnoît, à l'aide de la loupe, quelques grains blancs extrêmement petits, que leur fuſibilité au chalumeau fait reconnoître pour du feldſpath: les autres parties de la pierre ſe changent en ſcories, les unes griſes ou brunes, les autres noires. Cette ſubſtance ne fait aucune efferveſcence avec l'eſprit de nitre, & n'y perd ſa couleur qu'après pluſieurs jours de digeſtion. Je ne doute donc pas, que broyée convenablement, elle ne pût ſervir dans la peinture.

Nous continuâmes de monter pour paſſer la montagne qui forme le promontoire de St. Stephano, dont les bords eſcarpés ne permettent pas de ſuivre les contours; & au plus haut du paſſage & même encore

au-dessous, je vis les schistes micacés ; mais là, ils ne sont plus ni colorés, ni décomposés.

§. 1366. BIENTÔT après nous rencontrâmes des couches de pierre calcaire, compacte & bleuâtre ; & comme depuis longtems nous n'en avions pas vu, je m'arrêtai pour chercher leur transition avec les schistes micacés qui occupent le haut de la montagne.

Transition entre les schistes micacés & la pierre calcaire.

JE trouvai un schiste dont l'aspect est rougeâtre & un peu terreux par dehors, dont la cassure est schisteuse, un peu écailleuse & grenue, d'un gris verdâtre, un peu brillant, un peu translucide sur les bords, quand la pierre est séche, mais devenant toute translucide & d'un verd clair quand elle est mouillée. Elle donne du feu contre l'acier & se fond au chalumeau en une scorie verte & un peu bulleuse ; son odeur est peu ou point terreuse ; je la regarde donc comme un schiste composé d'un mélange singulier de feldspath & de mica.

2°. UN schiste de mica brillant, tendre & à peu près pur.

3°. UN schiste de couleur fauve, luisant & doux au toucher, semblable à celui du §. 1000.

4°. UN ſchiſte argilleux, gris bleuâtre, un peu luiſant, qu'on prendroit à l'œil pour de la pierre calcaire, mais qui ne donne que quelques petites bulles dans l'eau forte, & qui ſe fond, quoique avec peine, en une ſcorie griſe.

5°. ENFIN, une pierre plus effervescente mais non diſſoluble en entier dans les acides, & encore fuſible au chalumeau.

TOUTES ces couches courent de l'Eſt Nord-Eſt à l'Oueſt Sud-Oueſt, en montant au Sud, ou du côté de la mer, ſous un angle de 37 degrés.

NOUS arrivâmes de nuit à Spiotorno, après ¾ d'heure de deſcente, depuis le haut de la montagne, & 2 ¾ depuis Savone. C'eſt un village fort miſérable, ſitué au bord de la mer, où nous fûmes aſſez mal pour la nouriture & pour le logement. (1)

---

(1) Je deſcendis par haſard dans la cuiſine, où je vis un ſujet de tableau dans le genre de Teniers; c'étoit notre vieille & hideuſe hôteſſe, qui, en cheveux épars, à la clarté d'une petite lampe, avec des mains noires & décharnées, paîtriſſoit ſur un billot des débris de viande hachée, qui devoient faire tout notre ſoupé: auſſi, en partant, répétâmes-nous de bon cœur, le proverbe connu dans le pays: *Spio-*

§. 1367. LE lendemain, 12 octobre, après quelques pas au bord de la mer, nous commençâmes à monter par un chemin détestable, une montagne assez élevée ; elle est composée d'un schiste micacé, dont les feuillets sont extrêmement tortillés, & renferment de larges lentilles, & des veines d'un quartz qui a l'air de la calcédoine. Ces schistes, de même que ceux que nous avions observé la veille, §. 1266, prennent quelquefois une apparence terreuse.

AU bout de trois quarts d'heure de marche, nous arrivâmes au haut de la montagne, qui sépare deux vallées riches & bien cultivées ; dont l'une descend à Spiotorno, & l'autre à Noli ; mais les cimes des montagnes sont également nues & stériles.

ON descend pendant quelques minutes, puis on monte une autre montagne calcaire grise : les couches inférieures de cette montagne reposent sur des bancs micacés rougeâtres, que je prenois de loin pour des schistes micacés ; mais qui examinés de Calcaires.

torno, mai piu non vi torno. Au reste, je vois sur les cartes, *Spotorno* ; mais comme dans le pays tout le monde dit *Spiotorno*, je l'écris comme on le prononce.

près, ſe trouvoient auſſi être des pierres calcaires qui prennent à l'air cette couleur, mais dont l'intérieur eſt ſemblable aux couches qui leur ſont ſuperpoſées.

APRÈS avoir monté pendant 15 minutes, nous arrivâmes à la cime calcaire de cette petite montagne; cette cime, rongée par les injures de l'air, préſente de petits creneaux entre leſquels on paſſe.

PENDANT trois quarts d'heure on voyage toujours ſur des ſommités calcaires & ſtériles; mais alors on trouve le rocher coupé par une arrête ſaillante de roche feuilletée très-mince, compoſée de grains de quartz, enveloppée de feuillets d'un ſchiſte argilleux gris & luiſant; cette arrête court de l'Eſt Sud-Eſt à l'Oueſt Nord-Oueſt: elle n'a que quelques pas de largeur, & au-delà, les calcaires recommencent. (1)

(1) En traverſant ces rocs je leur trouvai ſi bien les apparences d'une pierre calcaire, que je n'en eus aucun doute; mais en examinant enſuite avec ſoin l'échantillon que j'en ai rapporté, j'ai reconnu que la terre calcaire n'entre qu'en partie dans leur compoſition, & qu'ils ne font qu'une foible effervescence avec les acides, parce que les parties calcaires ſont enveloppées par des couches extrêmement fines d'un ſchiſte argilleux, dont la couleur eſt de ce gris bleuâtre, ſi commun dans les pierres calcaires.

DELA nous descendîmes à Final par un chemin rapide, pavé presque par-tout de dalles calcaires glissantes; mais cette pente, de même que les hauteurs du voisinage sont entiérement couvertes des plus beaux oliviers.

CETTE montagne présente des alternatives continuelles de pierres calcaires bleuâtres, en couches assez épaisses, & de schistes composés de mica & de quartz, souvent verdâtre, dont les couches sont ici fondées & en zig-zag, là planes, verticales, dirigées comme l'arrête dont je viens de parler.

En passant à Final, on voit un château bâti sur un roc calcaire, (1) dans les cre-

(1) On trouve dans les montagnes situées sur les derrieres de Final, une pierre calcaire, presqu'entiérement composée de débris de coquillage. M. SPALLANZANI a décrit cette pierre dans les Mémoires de la Société Italienne, t. II, p. 865, & un échantillon que m'a envoyé M. le Docteur ROSSINI, sous le nom de *Piétra a Lumachelle, o pettiniti communi til Finale*, est bien conforme à la description de ce grand observateur. Mais sans doute que les montagnes composées de cette pierre coquilliere ne s'avancent pas jusqu'au bord de la mer, du moins n'ai-je rien vu de pareil dans toute la route que j'ai faite sur ce rivage;

vaſſes duquel croiſſent une quantité d'opuntia ou figues d'Inde de la grande ſorte.

De Final à Loano.

§. 1368. La plaine au bord de la mer où eſt bâtie la ville de Final n'a qu'un quart de lieue de largeur. Après l'avoir traverſée, on commence à gravir par un chemin rapide & en zig-zag, une montagne de pierre calcaire bleuâtre, ſur la ſurface de laquelle on voit des bancs d'une breche toute calcaire à fragmens anguleux, phénomene important, & que j'ai ſouvent obſervé §. 242 *A*.

Beau point de vue.

On arrive en 20 minutes à la cime de cette petite montagne, & on jouit de là d'une très-belle vue de tout le golfe ren-

---

& lorſque depuis mon retour, j'ai obſervé de nouveau les échantillons que j'ai rapportés, je n'y ai rien vu qui eût la moindre reſſemblance avec la pierre coquilliere de Final dont il eſt ici queſtion. Au reſte, lorſque M. SPALLANZANI obſerve que cette pierre eſt entiérement compoſée de débris de pectinites; il a raiſon d'y joindre une petite réſerve, en diſant, *tutto ò quaſi tutto*. En effet, lorſque je l'ai obſervée avec ſoin, j'y ai reconnu des débris de corail articulé, des fragmens de quartz, de ſchiſtes micacés, de ſtéatites & de ſpath calcaire confuſément cryſtalliſé, qui s'eſt formé dans les interſtices de ces fragmens & qui les unit entr'eux.

fermé entre le cap de *Noli* & celui *delle Melle*, on reconnoît les villes ou bourgs de Piétra, Loano, Borghetto, Albenga, l'isle Gallinara, Alaſſio, & enfin le cap delle Melle, qui termine ce magnifique baſſin, dont quelques parties ſont d'une richeſſe & d'une fertilité admirables.

APRÈS 11 minutes de deſcente, je rencontrai des feuillets de ſchiſtes micacés, mêlés de quartz; la pierre calcaire recommence immédiatement après, & continue juſqu'au bas de la deſcente, qui eſt en tout de 25 minutes. Les bancs de cette pierre calcaire ſont inclinés en deſcendant vers la mer, & ſont fréquemment coupés par des fentes perpendiculaires à l'horizon: d'après les principes que j'ai poſés, §. 1218, cette poſition prouve que ces rochers ſont là dans leur ſituation primitive.

AU bas de la montagne, on ſe trouve dans un terrein parfaitement plat, couvert des plus beaux oliviers, qui forment une forêt, au travers de laquelle on vient en 15 minutes à la ville *de la Piétra*, & delà, en demi-heure, toujours en plaine, & toujours à l'ombre des oliviers, à *Loano*, où nous dînâmes. On compte 14 milles de Spiotorno à Loano, nous les fîmes en quatre heures & demi.

De Loano à Alaſſio.

§. 1369. LA belle pleine de Loano dure encore une petite demi-lieue, juſques un peu au-delà de Borghetto ; là, par un chemin en corniche au-deſſus de la mer, on traverſe une colline calcaire, pour venir traverſer la longue & vilaine ville de Cereale.

DELA, par une plaine riche & fertile comme celle de Loano, on vient dans une petite heure à la ville d'Albenga, où nous ne nous arrêtâmes que pour prendre un guide, qui nous conduiſit à Alaſſio. Cette précaution étoit néceſſaire, parce que le ſentier à mulet, qui porte le nom de grande route, avoit été rompu & entraîné par des torrens effroyables quinze jours auparavant.

Calcaire à couches repliées.

A un demi quart de lieue d'Albenga on commence à monter ; la pierre calcaire de cette montagne eſt remarquable par la ſinuoſité de ſes couches : ce phénomene n'eſt pas rare dans les ſchiſtes micacés ; mais dans ces ſchiſtes mêmes, je n'ai jamais vu autant d'ondulations & de zig-zag qu'il y en a dans les couches de cette pierre calcaire ; & ce n'eſt pas dans cette ſeule place, mais dans un eſpace très-étendu. Ces couches ſont dans quelques endroits verticales, ou du moins très-inclinées ; & là, elles courent de l'Oueſt Nord-Oueſt à l'Eſt Sud-Eſt en montant contre le Nord.

LA pierre calcaire qui forme la baſe de cette montagne dégénere, ou du moins, eſt remplacée en quelques endroits par des couches très-minces, brunes, argilleuſes; mais enſuite elle redevient belle, bleue, à couches planes & régulieres.

A $\frac{3}{4}$ de lieue d'Albenga, on rencontre un grès quartzeux, mêlé de mica, brun, en couches épaiſſes, peu inclinées; puis on revoit les calcaires qui paſſent ſous ce grès, & bientôt après le même grès reparoît. Grès ſur calcaire.

LE fond d'une petite vallée que nous traverſâmes enſuite, ouverte au Levant & au Midi, eſt couvert de caroubiers, *ceratonia ſiliqua*, preſque auſſi grands que ceux de la Sicile: on y voit auſſi une quantité de lauriers roſes ſauvages, dont les nombreuſes ſiliques témoignent la quantité de fleurs qu'ils ont produites. Caroubiers & lauriers roſes.

EN continuant de monter, on laiſſe à ſa droite de ſuperbes couches d'un grès quartzeux translucide très-dur; j'en donnerai bientôt une deſcription détaillée. Vers le haut de cette petite montagne, eſt une chapelle nommée *Santa-Croce*. Beaux grès.

NOUS eûmes delà le beau ſpectacle d'une grande flotte de vaiſſeaux marchands, eſcortés par des frégates, & raſſemblés dans le

golfe d'Alaſſio : ils venoient du Levant, & alloient en France, lorſqu'un vent violent du Sud-Oueſt les avoit contraints à jeter l'ancre à l'abri du cap *delle Melle.*

EN deſcendant à Alaſſio, nous rencontrâmes encore des couches de grès & des couches de breches groſſieres, compoſées de fragmens arrondis de pierres calcaires & de pierres argilleuſes. Nous mîmes près de quatre heures à faire les 12 milles que l'on compte de Loano à Alaſſio.

Alaſſio. LA ville d'Alaſſio eſt auſſi très-petite, & les maiſons n'ont pas beaucoup d'apparence, mais elle eſt un peu plus gaie & paroît plus animée que la plupart de celles que l'on traverſe ſur cette côte ; il y a du commerce, ſon port eſt aſſez fréquenté : on y prépare des proviſions pour la marine marchande, & ſur-tout du biſcuit de mer, que l'on voit expoſé en vente dans une quantité de boutiques.

Nous couchâmes à Alaſſio, & même nous nous déterminâmes à y reſter le lendemain pour attendre la felouque qui portoit nos inſtrumens. Nous eſpérions les employer à répéter notre expérience ſur la température de la mer ; on nous promettoit une grande profondeur auprès du cap delle Melle.

§. 1370. LA felouque n'arrivant point, je voulus profiter de la matinée pour revoir & pour obſerver en détail ces beaux grès de Sta. Croce, ſous leſquels nous n'avions fait que paſſer la veille en venant à Alaſſio. Je mis 20 minutes à aller au pied de cette montagne & 15 à la monter. Colline de Sta. Croce.

JE vis à ſon pied des couches d'un ſchiſte brun, terne, à feuillets plans & très-minces, faiſant une efferveſcence très-vive avec les acides, & ne s'y diſſolvant cependant pas en entier; c'eſt un mélange de terre calcaire & d'argille. Schiſte argilleux calcaire.

PLUS loin, des breches groſſieres, ſuperpoſées à des grès durs, à grains fins. Enfin, à la cime, & ſur-tout en deſcendant du côté de l'Eſt, les belles couches de grès que je venois obſerver. Couches de grès.

LA direction générale des plans de ces couches eſt du Nord au Sud de l'aiguille aimantée, & elles ſe relevent à l'Eſt, ſous un angle qui, dans cette partie, n'excéde pas 10 à 15 degrés. L'épaiſſeur des couches varie; les plus épaiſſes de celles qui ſont diſtinctes & bien ſuivies, vont environ à 30 pouces; on en voit auſſi de très-minces, de deux à 3 lignes, par exemple, qui ſont renfermées entre de beaucoup plus épaiſſes.

Deſcription de ces grès.

LEUR matiere eſt un grès d'un gris blanc preſque translucide qui prend à l'air une teinte fauve ; ce grès eſt quartzeux, ſon grain eſt d'un brillant vif, mais pas très-fin ; ces grains adhérent ſi fortement entr'eux, qu'ils ſe rompent plutôt que de ſe ſéparer, & c'eſt delà que vient l'éclat de la caſſure.

Quartz dans les crevaſſes.

CE grès ne fait aucune effervescence avec l'eſprit de nitre, & il n'y perd rien de ſa cohérence. Son gluten paroît être quartzeux, & ce qui acheve de le prouver, c'eſt que les interſtices des couches, les fentes des anciennes caſſures & les anciennes gerſures, ſont tapiſſées de cryſtaux de roche exagones, ſouvent à deux pointes, le plus ſouvent tranſparens, & quelquefois auſſi d'un blanc de lait preſqu'opaque. On y trouve auſſi du quartz en maſſe non cryſtalliſé.

Et auſſi des ſchiſtes argilleux.

LES interſtices des couches renferment auſſi des lits minces qui n'excédent pas trois lignes d'un ſchiſte argilleux gris, luiſant tendre, doux au toucher, qui expoſé au chalumeau ſe bourſouffle au premier coup de feu, & ſe change en une ſcorie verdâtre, luiſante, ſi légere qu'elle ſurnage à l'eau, mais en même tems ſi réfractaire qu'elle refuſe de ſe fondre ultérieurement. Ce ſchiſte ne fait aucune effervescence avec les acides,

mais il eſt ſouvent recouvert d'une pouſſiere jaunâtre qui s'y diſſout avec bouillonnement.

§. 1371. J'AI dit que j'avois vu la breche calcaire ſuperpoſée à ces grès, mais on la voit auſſi ſituée au-deſſous d'eux, par exemple, au Nord-Eſt de l'égliſe, & plus bas, on voit des bancs de grès repoſer immédiatement ſur des bancs d'une breche groſſiere qui ne renferme que des fragmens calcaires arrondis, & un petit nombre de ſerpentines. Breche deſſus & deſſous ces grès.

APRÈS avoir obſervé ces différentes couches, je deſcendis juſqu'au bord de la mer, en paſſant auprès d'une vieille tour qui eſt au-deſſous de la chapelle de Sta. Croce, & j'arrivai aux ruines d'un petit fort, ſitué exactement à la pointe la plus avancée du promontoire que forme cette montagne.

EN faiſant cette deſcente on rencontre une quantité de grands blocs de grès & de breches confuſément entaſſés, & on retrouve enfin les couches de grès, qui ſont ici beaucoup plus inclinées qu'au haut de la montagne, quelques-unes même verticales. La direction de leurs plans paroît variée & irréguliere. Blocs coupés en cubes.

En paſſant entre ces blocs de breche, j'admirai quelques-uns d'entr'eux, d'une grandeur conſidérable, & taillés en cubes avec la plus parfaite régularité. Il y avoit même ceci de remarquable, c'eſt que l'action de la peſanteur qui avoit taillé ces cubes en rompant leurs couches, avoit coupé tous les cailloux des breches à fleur de la ſurface de la pierre, auſſi nettement que ſi c'eût été une maſſe molle qu'on eût tranchée verticalement avec un raſoir.

Cependant parmi ces cailloux, la plupart calcaires, il s'en trouvoit de très-durs, de petroſilex, par exemple, même de jade, qui étoient tranchés tout auſſi nettement que les autres.

Quelques-uns de ces blocs étoient recouverts d'une pierre calcaire bleuâtre, qui ayant été dépoſée ſur la ſurface de la breche s'étoit inſinuée dans tous les interſtices des pierres arrondies dont la breche étoit compoſée, & prouvoit ainſi la molleſſe, & même la fluidité primitive de cette pierre calcaire.

Point de coquilles ſur cette rive.

Je revins d'Alaſſio en ſuivant conſtamment le bord de la mer, & en recherchant avec ſoin ſur le ſable & dans les algues rejetées par la mer, ſi je n'y verrois point de

de coquillages, mais je ne pus pas en trouver même les plus petits fragmens; observation que j'ai suivie depuis Porto-Fino; c'est-à-dire, sur une côte de plus de 80 milles d'étendue. Si donc on rencontre des montagnes qui ne renferment pas des coquillages, on ne peut pas de cela seul, conclure qu'elles n'ont pas été formées par la mer.

Excursion au Nord-Ouest d'Alassio.

§. 1372. L'après-midi du même jour, comme notre felouque ne revenoit point, j'allai me promener sur les derrieres de la ville d'Alassio, du côté du Nord-Ouest; je suivis un chemin qui montoit en pente douce dans cette direction, & bientôt je rencontrai des bancs de la pierre calcaire bleuâtre, d'un grain fin, terne & presque terreux, à rayure grise, qui est si commun sur cette côte.

Peu de tems après je rencontrai des schistes argilleux, tendres, feuilletés, à feuillets extrêmement tortillés, entrecoupés de veines de quartz; les uns étoient d'un gris fauve, parfaitement semblables à ceux que j'ai trouvés sur le Mont St. Bernard, & décrit au §. 1000; d'autres, d'un gris bleu, noirâtre, moins doux au toucher, mais d'ailleurs de la même nature, & ne faisant

comme eux aucune effervescence avec les acides. Plus loin encore, je trouvai des bancs minces de pierre calcaire renfermés entre des couches minces des mêmes schistes argilleux. Ces bancs sont verticaux & dirigés de l'Est à l'Ouest.

Couches diversement inclinées & dirigées.

JE revins ensuite sur mes pas, lorsque je vis que j'avois dépassé la colline la plus voisine de la mer, sur laquelle j'avois dessein de monter, & je gravis par un chemin très-rapide jusqu'à une hauteur que j'estime d'environ 200 toises. Je vis en montant plusieurs alternatives de la pierre calcaire bleue & des schistes argilleux; près du sommet, je rencontrai des bancs du grès dur de Ste. Croce, fort inclinés à l'horizon, & courant exactement comme eux du Nord au Sud de l'aiguille aimantée, en montant du côté de l'Est. Au-delà de ces bancs j'en trouvai de pierre calcaire perpendiculaire à l'horizon, & courant de l'Est Nord-Est à l'Ouest Sud-Ouest.

COMME j'étois monté par le derriere de la colline, je la traversai vers le haut, & je descendis par sa face opposée; là, je rencontrai de nouveau les bancs de grès durs, mais verticaux, courant de l'Est Sud-Est à l'Ouest Nord-Ouest; & par conséquent

dans une direction très-différente de ceux de l'autre côté; & à angles droits des calcaires qui les environnent.

En continuant de descendre, j'observai des alternatives de pierres calcaires & de schistes argilleux, tout comme sur la face opposée de la montagne.

§. 1373. On voit ici, comme dans la plupart des observations précédentes, que les couches n'ont point, dans ces basses montagnes, une marche uniforme dans d'aussi grands espaces que sur les Alpes, & même sur le Jura; les changemens de direction & d'inclinaison, sont en général plus fréquens & plus brusques dans ces montagnes peu élevées. Les causes qui ont modifié la situation, originairement horizontale des couches, ont eu besoin d'une énergie beaucoup plus grande pour agir sur de plus grandes masses, & ainsi leur effet a dû être uniforme dans de plus grands espaces. Considération sur la frequence de ces changemens.

§. 1374. Le lendemain 14, notre felouque arriva enfin, & nous nous disposions à nous embarquer, pour aller éprouver la température de la mer, lorsque les pêcheurs les plus expérimentés nous en dissuaderent. Courans qui s'opposent à notre expérience.

Ils nous assurerent unanimément, qu'après des pluies aussi abondantes que celles

qui venoient de tomber, les courans portent au couchant, avec une telle violence, que dans l'eſpace de 3 heures les pêcheurs perdent leurs hameçons; & qu'ainſi, comme nous étions obligés de laiſſer nos thermometres dans la mer, au moins pendant 12 heures, il étoit à peu près certain que nous ne pourrions point les retrouver. Nous y renonçâmes donc, & avec d'autant plus de regret, qu'ils aſſuroient qu'entre l'isle de *Gallinara* & le cap *delle Melle*, il y a une eſpece de grande vallée ſoumarine, nommée *il foſſo di dentro*, où nous aurions trouvé juſqu'à 250 braſſes, & qu'à 5 ou 6 milles en mer, vis-à-vis du cap, on trouve juſqu'à 400 braſſes; mais ils nous firent eſpérer qu'à Nice nous trouverions de grandes profondeurs ſans être expoſés à ces mêmes courans.

QUANT à la raiſon de ces courans, on comprend qu'en général, dans les tems où la Méditerranée reçoit plus d'eau qu'il ne s'en évapore de ſa ſurface, cette eau doit ſe porter à l'Oueſt pour ſortir par le détroit de Gibraltar; il eſt auſſi évident que les courans qu'elle forme doivent être plus ſenſibles dans les détroits & vis-à-vis des caps, que dans le fond des golfes; mais enſuite

les circonſtances locales qui modifient ces principes généraux & qui rendent les courans plus ou moins violens dans certains parages, nous ſont abſolument inconnues.

DÉTERMINÉS à continuer notre voyage par terre, nous louâmes des mulets pour remplacer ceux de Gênes que nous avions renvoyés : la felouque alla ſans nous, porter notre bagage à Nice.

Monceaux de ſable accumulés par le vent ſous des formes régulieres.

§. 1375. A quelques minutes d'Alaſſio, on voyoit ſur le rivage des monceaux de ſable de dix à douze pieds de hauteur.

Ils avoient été accumulés par le vent de mer, & leur régularité étoit vraiment admirable; ces monceaux étoient compoſés de couches minces, continues & concentriques, comme des voûtes paraboloïdes ſuperpoſées les unes aux autres; ces voûtes étoient convexes du côté du ciel & du côté de la mer; c'étoient donc de petites montagnes en pente douce du côté du vent qui les avoit formées, & eſcarpées du côté oppoſé.

J'AI déja fait, §. 1229, la même obſervation ſur les terres & les graviers accumulés par le débordement des rivieres; l'air & l'eau donnent donc la même ſtructure aux montagnes formées par leurs dépôts.

Ce sable, observé au microscope, paroît en grande partie composé de grains de quartz, blancs ou jaunâtres. On y voit aussi d'autres parties de différentes couleurs, dont quelques-unes sont calcaires & se dissolvent dans les acides ; enfin, il y des parties attirables à l'aiman, dont les unes paroissent des mines de fer grises ; les autres, des stéatites jaunâtres, demi-transparentes.

Les grains de quartz de ce sable sont tous ou presque tous anguleux ; souvent même on y reconnoît des indices de cristallisation. Je suis bien porté à croire, comme M. de Luc, que les sables ne sont point tous des produits du brisement ou du détritus des pierres, mais qu'il y en a beaucoup qui sont le résultat d'une cristallisation qui s'est opérée dans le sein des eaux. Je montrerai même ailleurs un sable quartzeux produit artificiellement par une opération de ce genre.

D'Alassio à Andora. Calcaires.

§. 1376. A un quart de lieue de la ville, on passe près de la chapelle de *la Madonna, di porto salvo*, bâtie sur un roc saillant hors de la mer. Ce roc est d'une pierre calcaire noirâtre, argilleuse, avec des veines de spath & de quartz. Ses couches, très-inclinées & relevées contre le Nord-Est, courent du

Sud-Eſt au Nord-Oueſt; elles ſont entremêlées de bancs de ſchiſtes argilleux, ſemblables à ceux que j'ai obſervés ſur les derrieres d'Alaſſio. §. 1272.

AVANT & après cette chapelle, on voit de grands amas de débris calcaires chariés par les torrens qui deſcendent des montagnes & mêlés avec de la terre rouge, qui eſt ſi commune dans les Apennins.

ON paſſe enſuite au village de *Linguaggio*, à demi-lieue d'Alaſſio; & là, on commence à gravir une montagne compoſée d'un roc calcaire ſemblable à celui que je viens de décrire.

APRÈS 40 minutes de montée, on arrive au haut de cette montagne, qui eſt la continuation du cap *delle Melle*; elle eſt encore des mêmes rochers, mais ces couches ſont diverſement inclinées.

PEU après, en commençant à deſcendre, on a une vue charmante de la vallée *d'Andora*, arroſée par le ruiſſeau de ce nom, & entourée de collines couvertes d'oliviers; dont le verd bleuâtre eſt agréablement coupé par le verd foncé des caroubiers, & par le verd plus clair des pins marimes. Jolie vue de la vallée d'Andora.

UNE belle prairie avec un troupeau, n'eſt pas une choſe commune dans ce pays; &

d'un côté la mer & la rade d'Andora, de l'autre le village bâti sur la cime d'un pain de sucre, qui s'éleve du fond de la vallée, & qui est entouré d'arbres, placés comme sur des gradins autour de ce cône, achevent de décorer ce charmant tableau. Nous descendimes cette montagne en 25 minutes, & nous traversâmes la petite riviere d'Andora & son lit sablonneux, couvert de lauriers roses.

D'Andora à Oneglia.

§. 1377. Le chemin passe ensuite sur des rocs calcaires, escarpés au-dessus de la mer; & à ¾ de lieue d'Andora on rencontre des pierres qui sont aussi calcaires, & qui se divisent naturellement en fragmens de forme lenticulaires.

Calcaires argilleuses à pieces détachées lenticulaires.

Cette pierre est extrêmement remarquable: on y voit des pieces distinctes, qui souvent s'en séparent spontanément: ces pieces sont convexes des deux côtés, de forme souvent lenticulaire, & quelquefois allongée: on en voit de très-grandes, même de plus de 6 pouces de diametre. On prendroit d'abord cette pierre pour une breche, mais comme elle est toute homogene, comme la pâte qui lie ces grandes lentilles est absolument identique avec elles; il est évident que ce n'est point une pierre composée,

Cette pierre, de même que les pieces qui s'en détachent, ſont au-dehors comme au-dedans, d'un gris jaunâtre, leur ſurface extérieure, de même que leur caſſure, a un grain fin & terreux; elle exhale une odeur argilleuſe, mais ne happe point à la langue : elle eſt aſſez tendre, fait une vive efferveſcence avec l'acide nitreux, mais elle laiſſe en arriere une partie aſſez conſidérable d'argille jaunâtre, non diſſoute & incohérente. On pourroit être tenté de la conſidérer comme une pierre marneuſe, mais elle eſt très-réfractaire, au lieu que la vraie pierre marneuſe ſe fond avec facilité. J'ai trouvé à Gênes, près des carrieres de Carignan, *cave di Carignano*, une pierre dont les pieces détachées ſont auſſi lenticulaires; ſa caſſure, ſon grain & ſon odeur ſont les mêmes, mais ſa couleur eſt noirâtre; elle fait efferveſcence avec les acides & y devient friable, mais ſans s'y déformer, & elle ſe fond au chalumeau avec une extrême facilité. Celle-ci donc mériteroit mieux le nom de marne pierreuſe.

Calcaires mêlées de grains de quartz.

Cette route paſſe enſuite ſur des rocs d'une pierre calcaire mélangée d'argille & de ſable; ces rocs prennent à l'extérieur une couleur jaunâtre, & une apparence

fableuſe, parce qu'ils contiennent du ſable qui reſte à la ſurface, tandis que les eaux diſſolvent & entraînent les parties calcaires qui lient entr'eux les grains de quartz. J'ai vu au Buet des pierres de ce genre, §. 583.

A une lieue & un quart d'Andora, ces rocs ſont eſcarpés contre la mer; mais tout près de là, au pied de la même montagne, la mer baigne des couches de la même nature, & qui montent contre les terres.

UNE petite demie-lieue plus loin, on deſcend par un chemin rapide au village *Il Servo*, ſitué au bord de la mer. Les pierres arrondies par les flots ſont là preſque toutes calcaires: on y voit quelques ſerpentines mais très-rarement, & point de pierres compoſées.

Montagne du cap de Berthe. A une lieue de là on paſſe une montagne qui eſt la continuation du *capo di Bertha*. Cette montagne eſt toujours calcaire, & renferme des couches de la pierre lenticulaire que je viens de décrire. Cette pierre, qui m'avoit d'abord extrêmement frappé, devint enſuite ſi commune ſur cette route, que je m'ennuyai de marquer ſur mon journal les endroits où je la rencontrois.

NOUS ne mîmes qu'un quart-d'heure à monter au haut de cette montagne, où la

grand chemin eſt horizontal pendant quelque tems ; cependant la montagne eſt compoſée de pierres calcaires jaunâtres, très-inclinées qui montent contre le Nord. Plus loin, elles montent contre le Sud, & au pied de la montagne, contre la mer, elles montent contre l'Oueſt.

De là, nous deſcendîmes à Oneille par une pente toujours calcaire. On ſait que cette ville, & la principauté dont elle eſt la capitale, appartient au roi de Sardaigne, mais enclavée dans l'Etat de Gênes ; la ville a la ſtructure, & ſes habitans le dialecte & les mœurs de toutes celles de cette rive, ou *riviere* comme on l'appelle. Une ſeule rue, longue & étroite, formée par des maiſons très-hautes, dont pluſieurs ſont grandes & régulieres. Nous mîmes 4 heures & demie à faire les 15 milles que l'on compte d'Alaſſio à Oneille. Nous fûmes reçus là avec beaucoup d'hoſpitalité par MM. Vieussieux, nos compatriotes. Leur maiſon de commerce établie à Oneille, depuis un grand nombre d'années, jouit dans tout ce pays d'une confiance & d'une conſidération bien rares & bien juſtement méritées.

§. 1378. En ſortant d'Oneille ; on ne voit au bord de la mer que des cailloux calcai- D'Oneille à St. Remo.

res ; & les 15 milles de route entre Oneille & St. Remo, où nous allâmes diner, ne préſentent rien d'intéreſſant : on voyage tantôt ſur la greve, tantôt ſur le penchant de collines compoſées de grès ou de pierres calcaires dans un état de deſtruction ; la route mal affermie, ſauvage, ſans ombrage, ſans végétation n'offre rien qui intéreſſe l'eſprit, ou qui occupe agréablement la vue ; la vallée *de Sabbia*, à trois lieues d'Oneille, bordée de collines cultivées, fait ſeule un moment de diverſion ſur cette ennuyeuſe route ; mais près de St. Remo, la nature ſe ranime, on traverſe des jardins remplis d'orangers, de citronniers & de palmiers de la plus grande beauté. St. Remo, eſt en effet de tout l'Etat de Gênes l'endroit le plus renommé pour les productions de ce genre ; c'eſt-là que ſe prépare la meilleure eau de fleurs d'oranges, & la meilleure eſſence de citron.

Le ſeul endroit qui puiſſe intéreſſer le géologue eſt le cap de St. Remo, à demi lieue à l'Eſt de la ville. En deſcendant la montagne qui forme ce cap, nous admirions la régularité des bancs dont elle eſt compoſée. Ce ſont des couches minces d'une pierre mêlangée d'argille & de terre calcaire

qui se décomposent à l'air, mais qui sont soutenus à intervalles égaux, par des bancs de grès, ou du moins, d'une pierre calcaire mêlée de sable.

Ces bancs forment des arrêtes saillantes, qui se prolongent jusques dans la mer, & qui montrent même leur sommités régulieres au-dessus de la surface de ses eaux. Leur direction est à peu-près du Nord au Sud, & elles montent contre le couchant.

§. 1379. De St. Remo, on vient en une heure au village *degli Ospidaletti*; après avoir traversé la montagne qui forme le cap de ce nom, & qui est encore composée de pierres calcaires & de grès. De St. Remo à Vintimille.

Là, vers les trois heures de l'après-midi, M. Pictet fit l'épreuve de la chaleur de l'air au soleil, en y agitant un petit thermometre de mercure. Il le trouva à 19, 2, chaleur bien forte, pour le 15 d'octobre, en rase campagne, & par une forte bise; mais il faut considérer que sur cette côte, outre l'action directe du soleil, on a encore celle de ses rayons réfléchis par la mer, & celle que reverberent les collines qui bordent cette plage du côté du Nord. Cette double réflexion explique pourquoi cette côte produit des fruits propres à des pays plus chauds. Chaleur de cette côte.

que les plaines même des environs de Rome, qui sont de plusieurs degrés plus méridionales.

Culture de palmiers.

LA petite ville de *Bordighera*, où nous passâmes après cette observation, suffiroit pour fournir la preuve de cette vérité, puisqu'on y cultive une quantité de palmiers, dont on recueille les feuilles, que l'on envoie à Rome pour les cérémonies de la semaine sainte.

Le cap de Bordighera, & le fond sur lequel est bâti le village, sont d'un grès grossier en couches presqu'horizontales. En descendant la pente rapide de cette ville, on a une vue très-étendue des bords de la mer, que l'on découvre jusqu'à Antibes.

ON traverse ensuite la belle plaine de *Nervi di ponente*. La riviere qui l'arrose ne charie que des grès & des pierres calcaires.

EN approchant de Vintimille, on passe sous des rochers escarpés, composés de breches grossieres, mêlées de sable & peu cohérentes.

Vintimille.

ON passe ensuite sur un pont à demi ruiné, *la Roya*, qui est la plus grande riviere que l'on rencontre entre Gênes & Nice, & qui pourtant est très-peu considérable; là, on a en face la vieille & pauvre ville de *Vin-*

timille, bâtie ſur la pente rapide d'une colline, dont les derrieres ſont des rocs nuds ou plutôt des falaiſes terreuſes, rongées à leur pied par la mer. Nous montâmes au haut de la ville, où étoit la chétive auberge où nous devions coucher; je viſitai ces falaiſes, dont le haut eſt de breches groſſieres, & tout le bas d'argilles ſableuſes. On compte dix mille de St. Remo à Vintimille.

De Vintimille à Bauſſi-Roſſi.

§. 1380. En ſortant de la ville on chemine ſur le penchant d'une colline qui eſt la continuation de celle ſur laquelle la ville eſt bâtie; mais au bout d'une petite demi-heure, on rencontre des couches de grès ſolides & verticales, courant de l'Eſt Sud-Eſt à l'Oueſt Nord-Oueſt.

Un peu plus loin, la colline paroît compoſée de calcaires argilleuſes, en couches minces, dont l'enſemble paroît rayé, & forme un effet aſſez ſingulier. Ces couches ſe délitent & s'éboulent comme de l'argille pure.

On voit enſuite au fond d'un petit ravin, la ſommité des tranches de couches calcaires ſolides, verticales & dirigées exactement comme les grès que je viens de noter.

Plus loin on en rencontre encore; puis

des grès tendres toujours dans la même situation; enſorte que toutes les couches ſont verticales pendant près de trois quarts de lieue.

Bauſſi-Roſſi.

CETTE partie de la route que nos muletiers nomment *Bauſſi-Roſſi*, eſt extrêmement ſauvage; elle paſſe même pour être dangereuſe, & le ſeroit réellement ſi on la faiſoit à cheval. Ce ſont des terres calcaires & argilleuſes, abſolument incohérentes & en pente rapide au-deſſus de la mer. Les eaux creuſent dans ces terres tous les jours de nouveaux ravins, écornent & même ſouvent entraînent en entier le ſentier étroit & inégal qui porte ici le nom faſtueux de grande route; & dans les endroits même où ce ſentier n'eſt pas emporté, les tournans courts entre ces ravins, le rendent également dangereux pour les mulets; parce que comme cet animal, ſuivant ſon habitude, ſuit exactement le bord extérieur du chemin; la terre qui paroît ſolide manque ſous ſes pieds, & s'il tombe il eſt perdu; il roule infailliblement dans la mer, ſans que rien puiſſe le retenir. Ces accidens ſont aſſez fréquens, il faut donc faire cette route à pied, & alors on ne court aucun riſque.

§. 1381. Après ce mauvais chemin, on arrive au bord de la mer, où l'on passe sous un rocher de pierre calcaire compacte; le premier de ce genre que nous eussions vu depuis bien long-tems. Ce rocher qui surplombe tout près de la mer au-dessus du rivage, a sa surface rougie par une espece d'ochre ferrugineuse, mais l'intérieur est d'un gris qui tire sur le blanc; sa cassure est inégale, un peu écailleuse, translucide aux bords, parsemées de quelques points brillans, & sa dureté égale celle des beaux marbres compactes. Cette pierre ressemble parfaitement à celle qui forme la plus grande partie du Jura & des premieres chaînes calcaires de nos Alpes; elle se dissout avec une vive effervescence dans l'acide nitreux, & ne laisse en arriere qu'une quantité presque inappréciable d'oxide jaune de fer. Les couches de ce rocher sont épaisses & peu distinctes, au moins sur la face qu'il présente à la mer. Rochers remarquables.

Je desirois depuis long-tems de trouver au bord de la mer quelque rocher de ce genre, sur lequel l'impression des flots eut pu se conserver, au cas qu'anciennement ils l'eussent battue à une hauteur supérieure à celle du niveau actuel; je l'observai donc

avec toute l'attention dont je ſuis capable.

Trous ronds ſemblables à des trous de pholades.

LE pied de ce rocher, dans l'endroit où paſſe le chemin, eſt élevé d'environ 20 pieds au-deſſus de la ſurface actuelle de la mer. Là, on voit ſa ſurface criblée de trous; les uns exactement arrondis, d'autres moins réguliers, de différentes grandeurs, depuis 1 ligne juſqu'à 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre & profonds ſouvent de pluſieurs pouces. Comme ces trous auroient pu être l'ouvrage des pholades, j'y cherchai avec le plus grand ſoin des veſtiges de ce coquillage, mais ſans pouvoir en découvrir aucun. D'ailleurs ils ne ſont pas intérieurement unis; je dirois preſque polis comme ceux des pholades, & leur diametre ne va pas comme dans ceux-ci en s'agrandiſſant du dehors au-dedans. J'ajouterai, que j'ai vu des trous ſemblables dans des pierres de la même eſpece, ſituées dans des lieux où ſûrement les pholades n'ont pu les ronger.

J'AI lieu de croire qu'ils ſont produits par la décompoſition des pyrites que renferment fréquemment les pierres de ce genre: l'acide engendré par cette décompoſition corrode la pierre, & le fer précipité par cette diſſolution, produit la couleur rouge que l'on voit à ſa ſurface: ces trous ne prouvent

donc rien relativement à la hauteur à laquelle les eaux de la mer ont pu anciennement baigner ce rocher.

§. 1382. MAIS en ſuivant ſon pied, j'y vis une caverne ouverte à fleur de terre du côté de la mer. Sa porte ou ſon entrée avoit au moins 25 pieds de hauteur ſur 22 de largeur, & ſa profondeur étoit d'environ 100 pieds; la voûte eſt également exhauſſée juſqu'au fond, & ce fond eſt exactement fermé : on n'y voit point, comme dans beaucoup d'autres cavernes, d'ouverture par laquelle les eaux de l'intérieur de la montagne aient pu y entrer & former enſuite la caverne, en excavant le rocher; cependant la voûte & les parois intérieures ſont par-tout arrondies : on voit encore au-dehors de la caverne, ſur la ſurface du rocher, des cavités de même genre.

Cavernes multipliées ſur la face de ce rocher.

ON voit même au-deſſus de cette caverne, environ à 70 pieds du niveau de la mer, une autre caverne qui ſe préſente directement à la mer, & dont tous les contours ſont ſi bien arrondis, qu'on ne peut guere douter qu'elle n'ait été creuſée par l'action des vagues.

A quelques pas de là, on rencontre une ſeconde caverne, ſemblable à la premiere.

UN peu plus loin, on voit au haut du rocher une grande concavité, tournée du côté de la mer, dont le diametre, mesuré dans la partie qui lui correspond en bas, est d'environ 100 pieds, & le haut a la forme d'une voûte où l'on croit voir encore les traces des ondes, qui paroissent l'avoir formée.

PLUS loin encore, on rencontre une troisieme caverne plus large, mais moins profonde que les deux premieres, & parsemée comme elles d'excavations arrondies.

ENSUITE une quatrieme fort évasée & peu profonde.

PUIS une cinquieme, d'environ 50 pieds de profondeur sur 35 à 40 d'ouverture.

JE me lassai de les compter, mais j'en vis d'autres encore toutes semblables aux premieres, & même jusqu'au haut du rocher, à une élévation de plus de 200 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Ces cavernes paroissent avoir été creusées par la mer.

§. 1383. COMME toutes ces excavations, ont par le haut la forme de voûtes solides, qu'elles sont dépourvues de toute ouverture intérieure, & creusées sur la face verticale & même surplombante d'un roc sain, aussi dur que le marbre; elles ne sauroient être l'ouvrage des eaux pluviales. J'examinai

avec le plus grand ſoin la ſurface intérieure de toutes celles qui étoient acceſſibles, pour voir ſi je ne trouverois point quelque indice qui prouvât que la ſubſtance du rocher ſe fût trouvée plus molle, plus deſtructible par places, & eût ainſi donné lieu à la formation ſpontanée de ces cavités; je la ſondai en divers en droits avec le marteau; mais je trouvai par-tout le rocher également dur & homogene; je briſai même pluſieurs pieces de ce même rocher ſans pouvoir y découvrir aucun mêlange d'une matiere plus tendre.

On demandera peut-être pourquoi ces excavations ne ſe voient que par places? pourquoi la mer n'a pas également rongé à la même hauteur toute la face de la montagne. Je répondrai, que quelques inégalités accidentelles ſuffiſent pour déterminer le commencement d'une éroſion, & que dès que ce commencement exiſte, les vagues réfléchies par les parois de la cavité naiſſante, agiſſent avec plus de force ſur ſon intérieur, & l'augmentent par cela même de plus en plus.

Je me demandai auſſi ſi ces cavernes ne pouroient point être un ouvrage des hommes, & ſi le tems n'auroit point détruit les

veſtiges de leur travail: en effet, ſi on les voyoit toutes à fleur de terre, ou peu élevées au-deſſus du ſol; ce ſoupçon ne ſeroit pas ſans fondement; mais comme on les voit parſemées à des hauteurs différentes, & quelques-unes mêmes très-élevées ſur la face verticale du rocher, on ne ſauroit s'arrêter à cette idée; d'ailleurs, on ne voit ni dans leur poſition, ni dans leurs formes aucune trace de ſymmétrie, ni d'ordre, ni de régularité, rien qui paroiſſe indiquer un but ou un uſage déterminé.

Comme le bas de ce rocher forme un petit promontoire ſaillant dans la mer au-deſſus du chemin, je deſcendis juſqu'au bord, pour obſerver le travail actuel des eaux ſur ce même rocher, & j'y trouvai des cavités arrondies, ſemblables en petit à celles que je venois d'obſerver au-dehors.

Je regarde donc ces cavités comme l'ouvrage des eaux de la mer. Si cette conjecture eſt fondée, il faut que la mer ait été dans cet endroit d'environ 200 pieds plus haute, ou le rocher de 200 pieds plus bas qu'aujourd'hui.

En effet, le temple de Sérapis à Pouzzol, prouve que la mer a pu s'élever pour un tems, & ſe rabaiſſer enſuite, ou le terrein s'enfoncer & ſe relever enſuite.

CETTE conjecture auroit acquis un nouveau degré de probabilité, si j'avois pu trouver dans quelqu'une de ces cavernes, quelque veſtige du ſéjour de la mer, quelque lépas attaché au rocher, ou quelque pholade dans un de ces trous, ou au moins du ſable ou des cailloux roulés; mais je ne vis rien de pareil : il eſt vrai que dans celles de ces cavernes qui ſont acceſſibles, on ne voit nulle part leur ſol dans ſon état naturel: on a établi des fours à chaux dans les unes, & des entrepôts de divers objets dans les autres.

§. 1384. LA ville de Menton eſt à 20 min. de ces rochers; avant d'y arriver, je revis des couches de pierre calcaire mêlée d'argille & de ſable, verticales, dirigées du Sud-Eſt au Nord-Oueſt. Les approches de cette ville ſe ſignalent d'une maniere agréable par des jardins d'orangers & de citronniers, qui parfument l'air à une grande diſtance. Elle eſt conſtruite en partie ſur le bord de la mer, & en partie ſur le penchant d'une colline qui forme un promontoire. Nous nous y arrêtâmes pour faire rafraîchir nos mulets, afin qu'ils puſſent enſuite aller tout d'une traite à Nice. Il n'y a que deux lieues de Vintimille à Menton. Menton.

Beau chemin de Menton à Monaco.

§. 1385. En ſortant de la ville, on ſuit au bord de la mer une belle chauſſée, décorée d'une double allée de mûriers, luxe bien rare ſur cette rive; c'eſt l'ouvrage du prince de Monaco, qui a établi cette communication entre ſa capitale & la ville de Menton; cette chauſſée traverſe ainſi ſes Etats dans leur plus grande largeur: en ſuivant cette route on voit à ſa droite des montagnes aſſez hautes, qui paroiſſent toutes calcaires; leurs ſommités ſont aiguës; & une d'entr'elles a la coupe d'un chevron, forme fréquente dans les calcaires de nos Alpes.

A demi-lieue de la ville, on quitte pendant quelques momens le grand chemin pour prendre un ſentier plus court, qui paſſe ſur des calcaires molles & argilleuſes; mais bientôt après on regagne la chauſſée, & on retrouve les calcaires compactes à couches épaiſſes, teintes en rouge par dehors, de la même nature que le rocher caverneux que je viens de décrire. Ici, le chemin eſt en terraſſe, ſoutenu par un mur aſſez élevé, dans une très-belle ſituation: on voit au-deſſous de ſoi des campagnes cultivées & couvertes d'oliviers, de vignes, & plus loin la ville de Monaco en perſpective.

En ſuivant cette route, à ¾ de lieue de Menton, on paſſe ſous des amas de débris de pierres calcaires & de grès arrondis, mal liés entr'eux, & qui forment ainſi une eſpece de breche tendre & groſſiere, dont l'origine paroît très-moderne.

§. 1386. Un quart de lieue plus loin, on quitte le chemin de Monaco, pour prendre un ſentier à mulets qui conduit à *la Torbie*, montagne que l'on doit paſſer pour aller à Nice. Sentier qui monte à la Torbie.

Après un petit quart de lieue de cette montée rapide, on voit au-deſſus de ſa tête des rochers élevés & eſcarpés, à la ſurface deſquels ſont des excavations ou de petites cavernes, dont l'origine m'a paru douteuſe.

A 12 minutes delà, on paſſe ſur des couches calcaires, argilleuſes, tendres, blanches, relevées contre le Sud-Eſt; enſorte que les plans de leurs couches coupent à angles droits, ceux des couches de la même pierre dont j'ai parlé au paragraphe précédent. Couches calcaires argilleuſes.

Après 12 autres minutes de route, je vis à notre Midi, & preſqu'à notre niveau, une montagne de pierre calcaire compacte, qui n'étoit pas éloignée, & dont les bancs réguliers montent contre la mer au Midi.

Les montagnes qui dominent cette route au Nord-Eſt, au Nord, & même juſqu'à l'Oueſt ſont toutes de la même nature, & ont leurs bancs ſitués de la même maniere.

Nul caillou étranger charié par les eaux.

§. 1387. JE n'ai pu découvrir ni ſur les faces eſcarpées de ces rochers, ni ſous nos pieds aucun veſtige de l'action, ou d'un ſéjour des eaux de la mer poſtérieur à la formation de la montagne, aucun galet, aucun gravier, aucune excavation.

ON voit bien en divers endroits le rocher recouvert d'une breche calcaire aſſez ſolide; mais toutes les pieces de cette breche ont leurs angles vifs, & les breches de ce genre, que j'ai ſouvent obſervées, ne ſont pas de beaucoup plus modernes que les montagnes qu'elles couvrent. Cependant, comme la route n'eſt point par-tout rapide, comme on y traverſe des plateaux, même des enfoncemens, comme elle n'eſt point recouverte de débris qui cachent la ſurface du ſol, ſi la mer ou les grands courans produits par la derniere révolution du globe étoient parvenus juſques-là, & qu'ils euſſent laiſſé des graviers ou des cailloux roulés, on en trouveroit, ſur-tout lorſqu'on les cherche avec ſoin. Au reſte, ce lieu n'eſt pas le ſeul de cette côte où j'aie fait cette recherche, &

le réſultat en a été conſtamment le même ; & on a vu, que même au bord de la mer, nous ne trouvions d'autres cailloux que ceux des montagnes voiſines.

Au reſte, la pierre de cette montagne, qui eſt toujours d'une eſpece de marbre groſſier & compacte, eſt preſque criblée de trous, du genre de ceux que j'ai attribués à des pyrites décompoſées, & la ſurface eſt auſſi couverte de cette ochre rouge que j'attribue à la décompoſition de ces pyrites.

Calcaires argilleuſes ſuperpoſées à la calcaire pure.

Demi-heure avant d'arriver au village de Torbie, on rencontre des couches minces argilleuſes, qui paroiſſent ſuperpoſées à la calcaire pure qui forme le corps de la montagne. On voit de là la ville de Monaco, bâtie ſur un promontoire, élevé en forme de table & eſcarpé de tous côtés. Une jolie vallée bien cultivée, conduit les yeux depuis les cimes arides que nous graviſſions juſqu'à ce joli point de vue.

Torbie.

§. 1388. En 2 heures $\frac{1}{4}$ de marche depuis Menton, on vient ſous l'enceinte du petit village de *Turbie* ou *Torbie*, bâti ſur le haut de la montagne qui lui a donné ſon nom. Cette ſommité, & preſque toutes celles que l'on voit juſqu'à Nice, ſont compoſées de la pierre calcaire compacte que j'ai décrite.

CEPENDANT, à quelques minutes au-delà de Torbie, on rencontre encore des couches minces, d'une pierre calcaire argilleuſe, ſemblable à celle des environs de Gênes, faiſant efferveſcence avec les acides, mais ſans y perdre ſa forme, elle y devient cependant friable & tachante.

Hauteur & vue de ce paſſage.

A un quart de lieue de Torbie, nos muletiers nous aſſurerent que nous étions au plus haut de la montagne. M. PICTET obſerva le barometre, & à notre grande ſurpriſe, nous ne le trouvâmes que d'environ 18 lignes $\frac{1}{2}$ plus bas qu'au bord de la mer, ce qui ne donne qu'une élévation de 249 toiſes.

MAIS le point vraiment le plus élevé de ce paſſage, c'eſt la montagne d'Eze, que l'on paſſe après une heure $\frac{3}{4}$ de marche depuis le village de Torbie. Là, le barometre, d'environ 20 lignes plus bas qu'au bord de la mer, indique une hauteur de 286 toiſes.

LA vue de la Torbie eſt très-étendue du côté du Sud-Oueſt. Le cap du St. Hoſpice, paroît former une longue pointe recourbée. Plus loin, à l'extrêmité d'un autre promontoire, on voit le Fanal de Ville-Franche; on ne découvre pas la ville de Nice, qui eſt cachée par les montagnes, mais on voit le Var ſe jeter dans la mer: on voit encore

au-delà les isles de Ste. Marguerite, & les montagnes du *Cap-Roux*, qui terminent cette perpective.

§. 1389. A demi-lieue de Torbie, nous remarquâmes au-dessus de nous, à droite, ou au Nord, des sommités calcaires escarpées contre le Midi, sur la face desquelles on voit des concavités, qu'au premier coup-d'œil on pourroit confondre avec celles qui m'ont paru formées par la mer, mais elles en différent essentiellement : ce sont des vuides formés par la chûte des couches, qui se sont écroulées parce qu'elles manquoient d'appui ; ces vuides, dans leur partie supérieure, sont recouverts par des plans nets & bien terminés. Ces plans sont d'autres couches qui étant plus solides ne sont pas encore tombées : tous les bords de ces vuides sont à angles vifs ; on n'y voit nulle part ces excavations arrondies & à bords émoussés qui caractérisent celles du voisinage de Menton ; leur origine paroît donc entiérement différente.

Concavités produites par la chûte des couches.

§. 1390. A une petite demi-lieue de ces cavités, on laisse à sa gauche le village d'Eze, *Eza*, bâti sur la cime d'un pain de sucre calcaire dont les couches presque horizontales & coupées presqu'à pic de tous les

Eze.

côtés forment un effet très-singulier. Les ruines d'un vieux château couronnent la pyramide, & le village bâti au-dessous lui forme une ceinture.

AVANT d'y arriver, on rencontre des couches calcaires argilleuses qui courent de l'Est à l'Ouest : on en voit d'autres à $\frac{1}{4}$ de lieue au-delà d'Eze, qui sont bleuâtres, à feuillets minces, molles & presque friables ; elles sont soutenues de 2 en 2, ou de 3 en 3 pieds, par des couches plus épaisses ou plus solides, qui forment des saillies régulieres : ce sont aussi des pierres calcaires bleuâtres en-dedans, mais qui prennent à l'air une couleur jaunâtre. Ces couches sont toutes à peu près horizontales

DE-là jusqu'à Nice, je n'ai plus vu que la pierre calcaire compacte, seulement ai-je rencontré un peu au-delà du passage de la montagne d'Eze, quelques fragmens d'une belle pierre calcaire blanche, à grain très-fin & très-brillant, mais dont l'intérieur prend à l'air une couleur rouge briquetée.

DU haut de ce même passage, on voit au Nord quelques chaînes de montagnes qui paroissent toutes calcaires, & dirigées du Nord-Est au Sud-Ouest. Leurs cimes sont nues comme celles des Apennins ; mais

on y voit plus de rochers à découvert & les caracteres extérieurs d'une matiere plus dure.

En deſcendant à Nice, nous remarquâmes à l'Oueſt des montagnes peu élevées, bien paralleles entr'elles, qui paroiſſent marcher du Nord au Sud; elles s'abaiſſent toutes à une certaine diſtance de la mer, mais elles ſe relevent enſuite; leur plus haute ſommité forme le Cap-Roux.

Il paroît donc, comme je l'ai dit ailleurs, & comme j'en avois du haut de ces montagnes la preuve intuitive, que les Alpes ſe partagent en deux branches; que l'une de ces branches forme les montagnes de la Provence, & ſe termine dans la mer au Cap-Roux; que l'autre branche forme les montagnes de la côte de Gênes, & va enſuite former les Apennins; & que le Var, Nice & ſa petite plaine ſe trouvent dans le milieu de cette biſurcation.

On a dans cette deſcente des points de vue charmans ſur Ville-franche, ſon port, ſon fanal, ſur la pointe du St. Hoſpice ſi ſinguliérement découpée; ſur Nice, ſon riche & brillant baſſin, ſes beaux jardins, le Paillon qui les arroſe, &c. Nous y arri-

vâmes en trois heures & demi depuis la Torbie.

NOTRE felouque nous avoit dévancés, nous trouvâmes le patron qui nous attendoit à la porte de la ville, & qui s'étoit informé des endroits où la mer avoit la plus grande profondeur ; il avoit même trouvé un pêcheur disposé à nous y conduire.

COMME le tems étoit beau, mais qu'il pouvoit changer, nous ne perdîmes pas un moment, & nous eûmes la satisfaction de poser avant la nuit nos thermometres dans la mer, à une profondeur plus grande que nous n'avions osé l'espérer.

CHAPITRE XVIII.

Recherches sur la température de la mer, des lacs & de la terre à différentes profondeurs.

1391. Les pêcheurs de Nice assurent que l'endroit où la mer est la plus profonde dans le voisinage de cette ville, est situé droit au Midi du cap, qui forme au levant l'entrée de la rade, & qu'ils nomment *Capo della Causa.*

Température de la mer à 1800 pieds.

Nos bateliers nous conduisirent droit à ce cap, & s'en éloignerent ensuite d'environ une demi-lieue au Midi; là, nous jetâmes la sonde, & comme nous trouvâmes 1800 pieds de profondeur, nous jugeâmes devoir être satisfaits, & nous y plongeâmes les thermometres avec les mêmes précautions que nous avions employées à *Porto-Fino*, §. 1351. Il étoit alors 6 heures 45 minutes du soir, & la température de la surface de l'eau étoit 16, 4.

Le lendemain, 17 octobre, nous allâmes

les relever, il étoit alors 7 heures 5 min. du matin ; & ainſi ils avoient ſéjourné 12 h. 22 m. La température de l'eau à la ſurface étoit de 16, 3.

IL fallut 24 minutes pour les hiſſer, nous trouvâmes mon nouveau thermometre à 10 degrés 6 dixiemes, exactement comme à Porto-Fino, §. 1351. Le thermometre de M. MICHELI, que j'ai décrit dans le premier volume, §. 35, ſe trouva briſé par la compreſſion de l'eau, & le mien auroit eu infailliblement le même ſort, ſi la groſſe boule de cire dont il étoit entouré ne l'eut préſervé de cette compreſſion.

Thermometre conſtruit pour cette expérience.

§. 1392. MAINTENANT, pour qu'on puiſſe juger du degré de confiance que mérite cette expérience, je dois rendre compte de la conſtruction de mon thermometre & des expériences, par leſquelles je me ſuis aſſuré d'avoir atteint le but que je m'étois propoſé en le conſtruiſant.

MON but étoit préciſément oppoſé à celui qu'on ſe propoſe dans la conſtruction des thermometres deſtinés à meſurer la chaleur de l'air. Dans ceux-ci, on deſire qu'ils prennent le plus promptement poſſible la température du fluide qui les entoure. Au contraire, dans celui que je deſtinois à cette

expérience, il falloit qu'il n'obéit, que le plus lentement poſſible, à l'action du fluide ambiant: en effet, comme c'eſt la température du fond de la mer que l'on veut connoître, il faut que le thermometre, qui a pris cette température, n'en change pas, tandis qu'il traverſe la maſſe d'eau, par laquelle il doit paſſer en revenant du fond à la ſurface.

D'APRÈS cette vue, au lieu de prendre un thermometre de mercure, j'en ai pris un d'eſprit-de-vin, parce que ce dernier fluide eſt plus lent à changer de température; & au lieu de faire ce thermometre le plus mince poſſible, je lui ai donné une groſſe boule, & une épaiſſe enveloppe des matieres les moins conductrices, ou que la calorique traverſe avec le plus de difficulté.

J'AI donc pris un thermometre d'eſprit-de-vin de feu M. MICHELI du Creſt, dont la boule a un pouce de diametre; & M. PICTET a eu la bonté de le graduer avec le plus grand ſoin, comparativement à un thermometre de mercure, afin que ſa marche fût exactement conforme à celle de ce dernier.

ENSUITE, comme les matieres inflammables ſont au nombre de celles qui s'oppoſent

le plus au paſſage du calorique, j'ai pris de la cire rendue ductile, par un mélange d'huile & de réſine, & j'en ai formé à la boule de mon thermometre une enveloppe de trois pouces d'épaiſſeur, de façon que le centre de cette boule ſe trouvât au centre d'une boule de cire de 6 pouces de diametre. Enfin, pour contenir ſolidement cette cire, pour la mettre à l'abri des chocs, & pour défendre d'autant plus le thermometre de l'action de l'eau qu'il devoit traverſer, j'ai renfermé cette boule dans une boîte de bois concave, dont l'épaiſſeur eſt de 8 lignes, dans les endroits où elle eſt la plus mince, & cerclée d'une forte virole de fer, ſerrée par une vis; j'ai ſerré cette vis tandis que la cire étoit encore molle, enſorte que celle-ci s'eſt adaptée parfaitement au bois & a même rempli les jointures de la boîte.

COMME d'après cette diſpoſition le tube du thermometre ſe trouve ſaillant au-deſſus de cette boîte, il falloit le défendre du danger des chocs.

POUR cet effet, je l'ai armé d'une eſpece de grillage formé par de gros fils de fer qui ſe réuniſſent par en haut à une boucle auſſi de fer, dans laquelle on paſſe la corde deſtinée à ſuſpendre le thermometre, leſté

d'une maſſe de plomb ſuffiſante pour le faire deſcendre au fond de l'eau.

Epreuves relatives à l'emploi de ce thermometre.

§. 1393. On comprend que comme ces enveloppes retardent la pénétration de la chaleur, il faut au thermometre beaucoup de tems pour prendre la température de l'eau dans laquelle il plonge. Il convenoit de rechercher par une expérience directe quel étoit préciſément le tems néceſſaire. Pour cet effet, j'ai pris un grand ſceau, je l'ai rempli d'eau refroidie par un mélange de glace, & j'ai ſuſpendu le thermometre au milieu de cette eau, de maniere qu'il fût environné de toutes parts à peu-près de la même quantité d'eau; j'ai eu ſoin d'ajouter de la glace à meſure qu'elle ſe fondoit, & d'agiter fréquemment ce mélange d'eau & de glace; enſorte qu'au milieu du ſceau, l'eau ſe maintient toujours à peu-près à deux degrés au-deſſus de la congélation.

Lorsque je plongeai dans cette eau ce grand thermometre, il étoit à 14, 7, & il lui fallut 12 heures pour venir exactement au terme de l'eau qui étoit alors 2, 1.

J'ai répété de nouveau cette expérience, d'une maniere plus exacte; j'ai enſeveli mon grand thermometre ſous la glace, dans le fond d'une glaciere; au bout de 15 heures

il étoit descendu à 0, 6; alors je l'ai suspendu au milieu d'un grand vase, dont la température étoit 10. Ce vase étoit placé dans une chambre, dont l'air étoit à 11; ainsi cet air tendoit à réchauffer l'eau, tandis que la masse froide du thermometre tendoit à la refroidir; lorsque l'expérience fut assez avancée pour que le thermometre ne refroidit plus sensiblement l'eau, j'ouvrois la fenêtre, & l'air extérieur qui étoit plus froid que celui de la chambre, ramenoit l'eau à la température que je desirois; j'avois aussi l'attention de mêler l'eau de tems en tems, afin que la chaleur fût par-tout la même. Avec ces soins je suis parvenu à maintenir la température de l'eau tellement uniforme, que pendant 13 heures que dura l'expérience, sa plus grande variation ne fut que de 0, 2, ou entre 9, 9 & 10, 1.

Je ne voulois pas seulement connoître le tems qu'il falloit à ce thermometre pour prendre la température de l'air; mais je voulois encore connoître la marche des progrès de la chaleur.

Pour cet effet, je l'observois régulièrement de 20 en 20 minutes. Je ne donnerai pas ici les détails de cette marche; je dirai seulement que pendant la premiere demi-

heure, le thermometre ne monta que de 0, 1; qu'enſuite ſes progrès augmenterent aſſez rapidement; enſorte que ſa plus grande variation en 20 minutes eut lieu après une heure & demie de ſéjour dans l'eau, & cette variation fut de 0, 75; dès-lors, elle diminua graduellement, & la derniere variation, au bout de 11 heures 50 minutes de ſéjour dans l'eau, ne fut en 40 minutes que de 0, 05, ou d'une 20me de degré.

Mais comme après avoir pris la température de l'eau de la mer, par un ſéjour tranquille au fond de cette eau, il falloit que le thermometre remontât rapidement au travers d'une eau dont le degré de chaleur pouvoit être différent; il falloit éprouver quel ſeroit l'effet d'un pareil mouvement pour changer ſa température. Dans cette vue, tandis que l'eau à la glace, l'avoit fait deſcendre à 2, 3; je l'agitai dans un grand réſervoir, dont l'eau étoit à 14. Je lui fis faire en 10 minutes, 170 oſcillations, chacune d'environ 6 pieds; enſorte qu'il parcourut dans ces 10 minutes, l'eſpace d'environ 1000 pieds. Sa chaleur n'augmenta que d'une dixieme de degré; il vint de 2, 3 à 2, 4.

Il ſuit delà que l'action de l'eau de la mer pour changer le degré de ce thermometre,

tandis qu'il montoit du fond à la ſurface, à dû être abſolument inſenſible : en effet, les expériences que j'ai rapportées dans le premier volume, §. 391, prouvent qu'à la profondeur de 150 pieds les variations des ſaiſons n'influent preſque point ſur la température des eaux, du moins de celles de nos lacs.

MAIS comme les vagues & les courans ont dans la mer, plus de force que dans nos lacs, pour mêler les eaux de la ſurface à celles qui ſont plus profondes ; doublons cette profondeur, & ſuppoſons que ce n'eſt que depuis le 300e pied que regne une température égale à celle du fond, ou de 10, 6, & que dans cet eſpace de 300 pieds, la chaleur augmente en progreſſion arithmétique juſqu'à la ſurface, où elle étoit à 16, 4 ; la chaleur moyenne de ces 300 pieds auroit été plus grande qu'au fond de la moitié de la différence, ou de 2, 45. Or, puiſque les 1800 pieds, depuis le fond juſqu'à la ſurface, ont été parcourus par le thermometre en 24 minutes ; il lui a fallu 4 minutes pour parcourir les 300 pieds dont la température étoit différente ; mais dans mon expérience, une différence de plus de 11 degrés n'a changé en 10 min. l'état

du thermometre que d'une dixieme de degré. Donc une différence de 2, 45, pendant 4 minutes, ne peut avoir occaſionné ſur le thermometre qu'une variation d'une 112e de degré, quantité qu'on peut regarder comme nulle dans une obſervation de ce genre.

Et lors même que depuis le fond juſqu'à la ſurface, la température de la mer auroit été la même, le thermometre n'auroit varié que d'un dixieme de degré. Le parfait accord de l'expérience de Porto-Fino avec celle de Nice, quoiqu'à des profondeurs très-différentes, acheve de confirmer ces raiſonnemens : on peut donc regarder comme un fait certain, que dans le golfe de Gênes, à une grande profondeur, la température des eaux s'éloigne infiniment peu de 10, 6 du thermometre de mercure diviſé en 80 parties entre la glace fondante & l'eau bouillante à 27 pouces du barometre.

§. 1394. Le froid qui regne au fond de nos lacs, n'eſt donc point un phénomene univerſel, c'eſt un fait qui tient à des cauſes locales ; mais ce fait eſt général pour tous les lacs de la Suiſſe, dont la profondeur ſurpaſſe 150 pieds.

Le fond de nos lacs eſt plus froid que le tempéré.

Nous l'avons obſervé, M. Pictet & moi, en 1779, ſur les lacs de Geneve, de

Bienne & de Neuchatel; mais depuis lors, j'ai confirmé cette obſervation ſur ſept autres lacs; ſavoir, ceux d'Annecy, du Bourget, de Thun, de Brientz, de Lucerne, de Conſtance & même ſur le lac Majeur, qui, étant ſitué de l'autre côté des Alpes, en Italie, appartient à un climat beaucoup plus chaud que le nôtre.

COMME je ne ſuis point décidé à publier tous les voyages dans leſquels j'ai fait ces expériences, & qu'il ſera d'ailleurs plus commode de les trouver raſſemblées, je vais rapporter ici celles que je n'ai pas encore données; elles peuvent intéreſſer à plus d'un titre, parce qu'elles donnent en même tems & la meſure des plus grandes profondeurs connues de ces lacs, & la déſignation des lieux où elles ſe trouvent.

Lac de Thun.

§. 1395. L'ENDROIT du lac de Thun, que l'on me dit être le plus profond, eſt à demi quart de lieue au Nord du château de Spietz, vis-à-vis d'un rocher fameux, par le naufrage que firent là, il y a longues années BUOBENBERG & ſon épouſe STRATZLINGEN, dont les familles actuellement éteintes, étoient des plus nobles & des plus anciennes du pays. Un tableau peint ſur le roc,

mais aujourd'hui preſqu'entiérement effacé, repréſentoit ſur le lieu même la fin tragique de ces deux époux.

C'EST environ à 500 pieds en avant du rocher que je poſai mon thermometre, le 7 juillet 1783, à 6 heures 30 minutes du matin. La profondeur du lac ſe trouva de 350 pieds, ſa température à la ſurface 14, 3, & celle de l'air 14, 6. Je relevai le thermometre à 8 h. 30 min. & je le trouvai à 4 degrés juſte; la ſurface de l'eau étant à 15, 2, & celle de l'air à 16, 5.

§. 1396. LE lendemain, 8 juillet, à 7 h. 15 m. du ſoir, je plongeai mon thermometre dans le lac de Brientz, à 3 ou 4 cents pas au Nord d'un promontoire qui eſt ſur la côte oppoſée à la ville de Brientz, & vis-à-vis d'elle, près d'une belle caſcade que forme un ruiſſeau nommé le Diesbach. La ſurface de l'eau étoit alors à 15, 5; l'air à 16, 5. La profondeur ſe trouva de 500 pieds. Le thermometre relevé à 9 h. 15 m. étoit à 3, 8, la ſurface de l'eau étoit à 16, l'air à 15, 5. Lac de Brientz.

PENDANT que le thermometre étoit au fond du lac, j'allai éprouver la température du ruiſſeau qui s'y jette vis-à-vis de cette place, & je le trouvai à 10, 5. Le lendemain 9 juillet, à 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, j'obſervai

la température de l'Aar; la principale riviere alpine, qui ſe jette dans le lac de Brientz, & je le trouvai à 7, 5. Ce n'eſt donc pas cette riviere qui refroidit le fond de ce lac.

Lac de Lucerne.

§. 1397. LE 28 juillet de la même année, à 4 h. 5 min. du ſoir, je plongeai le thermometre dans le lac de Lucerne, à une demi-lieue de Fluelen, où eſt le port d'Altorf, capitale du canton d'Uri. Pour déſigner plus préciſément la place, je dirai que c'étoit environ à 400 toiſes d'un moulin à ſcie qui eſt de l'autre côté du lac, vis-à-vis de Fluelen, ſur la ligne qui joint la chapelle de Guillaume Tell avec ce moulin. Je trouvai là 600 pieds de profondeur. La température de la ſurface de l'eau étoit 16, 3; celle de l'air 18, 6. Le thermometre relevé à 6 h. 45 m. en 7 min. de tems, ſe trouva à 3, 9. La ſurface de l'eau étant alors à 16, 2, & celle de l'air 17.

Lac de Conſtance.

§. 1398. CE fut le 25 juillet 1784, dans un voyage que j'eus le plaiſir de faire avec mon ami, M. TREMBLEY, que je fis cette expérience ſur le lac de Conſtance. Nous plongeâmes le thermometre à la moitié de la largeur du lac, entre Stadt & Merſpurg. La profondeur ſe trouva de 370 pieds. La ſurface de l'eau étoit à 14, & l'air à 14 5.

Le thermometre retiré à 10 h. 50 min. ſe trouva à 3, 4; la ſurface de l'eau étoit montée à 14, 5, & l'air à 16.

§. 1399. Enfin celui de ces lacs qui doit le plus étonner, non qu'il ſoit plus froid, mais parce qu'il eſt ſous un climat beaucoup plus chaud que les autres, c'eſt le lac Majeur. On voit ſur ſes bords des oliviers qui proſperent ſans que rien les préſerve des rigueurs de l'hiver; des orangers & des citronniers en eſpaliers, qui en hiver ne ſont garantis que par des paillaſſons; cependant le thermometre plongé à 335 pieds de profondeur ne ſe trouva qu'à 5, 4; quoiqu'au moment de l'expérience à 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin du 19 juillet 1783, la ſurface de l'eau fût à 20, & celle de l'air à 18, 7; & après l'expérience, à 11 h. la ſurface de l'eau à 20, 3, & celle de l'air à 18, 3; l'air dans ce moment étoit rafraîchi par une petite briſe qui venoit de ſe lever. (1) Lac Majeur.

(1) M. le comte de MOROZZO a fait ſur le lac Majeur des expériences ſemblables, mais dont le réſulat a été différent. *Mém. de l'Acad. de Turin*, 1788 & 1789, p. 309 & ſuiv. Il a trouvé auprès de l'Iſola-Bella à 300 pieds de profondeur, le thermometre à 14 & demi.

Cette différence ne ſauroit avoir d'autre cauſe que celle de nos appareils. M. MOROZZO employoit une

L'ENDROIT où je plongeai le thermometre eſt vis-à-vis de la ville de Locarno, environ

eſpece de pompe à ſoupape, telle que celle que j'ai décrite dans le premier volume, §. 41. Mais j'ai abandonné l'uſage de cet inſtrument comme peu ſûr, ſoit parce que le métal qui forme la matiere de ces pompes eſt un corps trop conducteur du calorique, ſoit auſſi parce qu'il eſt à peu-près impoſſible de retirer ces pompes d'une eau très-profonde avec un mouvement aſſez égal pour qu'il n'y ait pas de ſecouſſe. Or, la plus légere ſecouſſe deſcendante, fait rouvrir les ſoupapes & introduit dans la pompe l'eau chaude des couches ſupérieures à la place de la froide qui venoit du fond. J'ai employé dans les lacs de groſſes bouteilles de verre blanc fort épais, remplies d'eau, exactement bouchées, & qui renfermoient de gros thermometres à eſprit-de-vin: à la faveur de la tranſparence du verre, j'obſervois ces thermometres dans la bouteille ſans l'ouvrir & ſans les en ſortir. Cet appareil avoit beſoin d'un ſéjour de 2 heures pour prendre la température de l'eau, & ainſi n'étoit pas ſenſiblement affecté par la chaleur des couches qu'il traverſoit en remontant. Dans le doute, il eſt clair que ſi deux thermometres ſont bien gradués, & les miens l'étoient certainement; celui qui rapporte du fond la température la plus différente de celle de la ſurface, eſt auſſi celui qui a été le moins affecté par les couches ſupérieures, & qui, par conſéquent, mérite le plus de confiance. J'oſe donc, malgré toute l'eſtime que méritent en général les expériences de M. le Comte MOROZZO, regarder les miennes comme bonnes.

à 200 toiſes en avant d'une chapelle nommée la *Bardia*.

§. 1400. VOILÀ donc 5 lacs dont je n'avois pas parlé, & ſi l'on y comprend ceux de Geneve, § 44 & 397; de Neuchatel, §. 396; de Bienne, §. 400; d'Anneci, §. 1163, & du Bourget, §. 1170, ce ſeront dix lacs dans leſquels on a obtenu un réſultat à très-peu près uniforme; c'eſt-à-dire, une chaleur de pluſieurs degrés au-deſſous du tempéré. Quelle peut être la raiſon de ce phénomene? Réſultat général.

§. 1401. LA premiere qui ſe préſente à l'eſprit, c'eſt l'eau froide des neiges & des glaces fondues ſur nos Alpes, qui ſe verſe dans nos lacs, & cette eau peut y entrer, ſoit à découvert, ſoit par des conduits ſouterrains. Les eaux des neiges des Alpes ſont-elles cauſes de ce froid?

CE ne peut pas être le froid des rivieres ou des eaux viſibles qui ſe jettent dans ces lacs, puiſque quelques-uns d'entr'eux ne reçoivent que des rivieres qui ne viennent point de montagnes couvertes de neiges en été, & n'ont aucune communication viſible avec elles. Tels ſont les lacs du Bourget, de Neuchatel, de Bienne. Ce n'eſt pas le froid des rivieres viſibles.

D'AUTRES, ſont aſſez éloignés des montagnes neigées, pour que les rivieres qui en

viennent ayent eu le tems de ſe réchauffer avant de mêler leurs eaux à celles de ces lacs. Ainſi les lacs de Brientz & de Thun, formés ſucceſſivement par l'Aar qui deſcend des Alpes, ne peuvent pas dériver leur froid de cette riviere; puiſque la température de l'Aar obſervée au-deſſus du lac de Brientz, le matin avant que le ſoleil eût réchauffé ſes eaux, étoit 7, 5, tandis que celle du fond du lac n'étoit que de 3, 8.

J'AI malheureuſement oublié d'obſerver la chaleur de l'eau des autres rivieres Alpines, à leur entrée dans les lacs dont j'ai meſuré la température; mais je ne doute nullement que leur chaleur ne ſoit de pluſieurs degrés ſupérieure à celle des fonds de ces mêmes lacs.

D'AILLEURS, lors même que les eaux de ces rivieres ſe trouveroient auſſi froides & même plus froides que celles des fonds de ces lacs, s'il n'exiſtoit pas une cauſe qui tînt ces fonds conſtamment rafraîchis, ſi la température moyenne de la terre régnoit dans tout le baſſin qui la renferme, cette eau perdroit bientôt ſa fraîcheur lorſqu'elle ſe trouveroit renfermée entre l'eau de la ſurface, qui en été ſe réchauffe ſouvent au-deſſus de 20 degrés, & les parois du baſſin qui ſeroient entre 9 & 10.

Il me paroît donc démontré que le froid de l'eau des rivieres qui coulent à la surface de la terre & se jettent à nos yeux dans nos lacs, ne sauroit être la cause du froid qui regne au fond de ces lacs.

§. 1402. Mais si ce ne sont pas des eaux visibles ou superficielles qui produisent ce phénomene, ne seroient-ce point des eaux souterraines, des eaux de neiges ou de glaces fondues, qui en s'infiltrant dans les crevasses des rochers, viendroient par des conduits souterrains se verser dans le fond de nos lacs.

Seroient-ce des eaux qui par des-sous terre viendroient des glaciers.

Cette explication ne peut pas, comme la précédente, se réfuter par des observations directes, peut-être même le manque d'explications plus plausibles, forcera-t-il à l'admettre; je vois cependant contr'elle des difficultés bien spécieuses.

La premiere, c'est la distance à laquelle quelques-uns de ces lacs se trouvent être des Alpes toujours couvertes de neiges. Le lac de Neuchatel, par exemple, est éloigné d'environ 12 lieues en ligne droite des Alpes neigées les plus voisines de lui, savoir de celles qui séparent le Simmenthal du Rhône.

Or, il est difficile de concevoir comment ces eaux souterraines, dont le froid au mo-

plaines ; c'eſt ce que je ne ſaurois concevoir.

CE n'eſt pas que je nie qu'il ne puiſſe y avoir des eaux qui viennent des Alpes dans le fond de nos lacs ; on aſſure qu'il y a dans les environs de Geneve des ſources qui augmentent en été, dans le tems des fontes de neiges, & qui diminuent, ou même tariſſent preſqu'entiérement en hiver ; mais aucune de ces ſources n'eſt ſenſiblement plus froide que la température moyenne de la terre : bien loin donc de favoriſer l'hypotheſe du refroidiſſement de nos lacs par la fonte des neiges Alpines, ces fontaines fourniroient une objection contre cette hypotheſe.

Sources qui changent de température dans un court trajet ſous la terre.

§. 1403. ENFIN, ſi l'on n'a pas des données ſuffiſantes pour calculer la quantité dont un courant d'eau plus chaud ou plus froid que la terre, change de température en coulant dans ſon intérieur, on a pourtant quelques obſervations qui prouvent que ce changement eſt ſenſible, même dans un trajet très-petit en comparaiſon de celui dont il eſt queſtion. M. le Dr. BEAUVOISIN, dans ſon analyſe des eaux d'Aix en Savoye, dit, qu'il a obſervé la température des eaux de St. Paul, dans la premiere caverne qui ſort du réſervoir naturel à ces eaux, & qu'il

Exemple des eaux d'Aix.

a trouvé dans ce réfervoir l'eau plus chaude d'un degré qu'au tuyau d'où ſort cette eau, quoiqu'il n'y ait que 20 pas de diſtance du réfervoir à ce tuyau. Il ajoute que dans la 2de caverne, qui eſt à 200 pas au-deſſus de la fontaine, les eaux font monter le thermometre à 38 degrés, tandis qu'au tuyau les eaux ne ſont qu'à 35 degrés.

Exemple d'une ſource froide qui vient d'un glacier.

MAIS j'ai obſervé moi-même un fait bien plus directement analogue à la queſtion que nous agitons ici. On parle beaucoup à *Macugnaga*, au pied du Mont-Roſe, d'une fontaine ſinguliérement froide, qui a ſa ſource au-deſſus du village; nous allâmes, mon fils & moi, voir cette fontaine; la ſituation en eſt charmante; elle ſourd en bouillonnant avec force au milieu d'une prairie, auprès d'un joli bouquet de mélezes; cette ſource eſt très-abonante, elle feroit tourner un moulin au moment où elle ſort de terre; ſa fraîcheur eſt vraiment remarquable, puiſque ſa température n'eſt que de trois degrés; mais ſi l'on conſidere que cette eau vient directement d'un des glaciers du Mont-Roſe, cette température n'aura plus rien qui étonne: or, il eſt indubitable qu'elle vient d'un de ces glaciers, ſa blancheur atteſte ſon origine; cette blan-

cheur eſt produite par un ſable granitique, qui caractériſe toutes les eaux des glaciers ſitués dans des montagnes de ce genre ; & comme le glacier auquel il eſt naturel d'attribuer ſon origine, n'en eſt éloigné que d'une demi-lieue au plus, & que cette eau a dû en ſortir au terme de la congélation ; il eſt clair qu'elle a perdu ſes trois degrés de fraîcheur dans le trajet qu'elle a fait ſous terre, & dans une terre qui certainement n'a pas le degré de chaleur de celle des plaines ; comment donc les eaux des Alpes conſerveroient-elles à 12 lieues de diſtance un degré de froid ſuffiſant pour expliquer celui du fond de nos lacs ?

MAIS quelle explication ſubſiſtuera-t-on à celle que je crois avoir refutée ; j'avoue que je n'en ai aucune qui me ſatisfaſſe.

C'EST un grand problême à réſoudre, & dont la ſolution conduira peut-être à des vérités nouvelles & inattendues.

Vents ſouterrains plus froids que le tempéré.

§. 1404. IL exiſte un phénomene qui a de ſi grands rapports avec celui de nos lacs, qu'on ne peut que gagner à les étudier enſemble ; c'eſt celui des cavités ſouterraines dont il ſort en été des vents plus froids que la température moyenne de la terre. Ce ſingulier phénomene n'a point attiré l'atten-

tion des phyſiciens autant qu'il l'auroit mérité. L'abbé NOLLET eſt le premier qui en ait parlé à l'occaſion des caves froides du *Monte Teſtaceo* près de Rome ; j'en ai enſuite dit un mot en décrivant les caves de Ceſi dans l'Ombrie. *Journal de phyſique* 1776, page 29.

Dès-lors ce phénomene a conſtamment piqué ma curioſité ; je n'ai négligé aucune occaſion de l'étudier. Je donnerai donc ici, comme je viens de le faire pour les lacs, l'indication des lieux où je l'ai obſervé, & je finirai par dire ce que je penſe de ſa cauſe.

Caves du Mont Teſtaceo.

§. 1405. JE commencerai par les caves du Mont-Teſtaceo, qui les premieres ont fixé les yeux d'un obſervateur exact & attentif. L'abbé NOLLET les obſerva dans ſon voyage en Italie. (*Acad. des ſciences* 1749, pag. 486) & trouva leur température de 9 degrés $\frac{1}{2}$ le 9 ſeptembre 1749, après-midi, tandis que le thermometre en plein air étoit à 18 ; & il remarque avec raiſon, que leur fraîcheur eſt d'autant plus étonnante qu'elles ne ſont point profondes ; que l'on deſcend à peine pour y entrer, & que le ſoleil frappe pendant une grande partie du jour la porte par laquelle on y entre.

JE les trouvai plus fraîches qu'il ne les avoit trouvées, quoique je les viſitaſſe dans une ſaiſon plus chaude, & j'en dirai la raiſon lorſque j'eſſaierai d'expliquer le phénomene. Le 1er. juillet 1773, l'air extérieur étoit à l'ombre à 20 degrés $\frac{1}{2}$; celui d'une de ces caves à 8; celui d'une autre à 5 $\frac{2}{3}$, & celui d'une troiſieme à 5 $\frac{1}{4}$. Ces caves ſont adoſſées à la montagne & occupent preſque toute ſa circonférence; celles où j'entrai ſont au levant; les murs du fond ſont percés de ſoupiraux par leſquels entre l'air froid qui les rafraîchit.

CET air vient lui-même des interſtices que laiſſent entr'eux les débris d'urnes, d'amphores & d'autres vaſes de terre cuite dont cette petite montagne paroît entiérement compoſée : j'allai juſqu'à ſa cime, qui n'a que deux ou trois cents pieds de hauteur; j'y vis par-tout ces mêmes débris, & ſans doute, c'étoit par quelqu'ordonnance de police qu'on les raſſembloit dans ce lieu. Aujourd'hui, la police les y maintient; car ces caves ſont ſi utiles & ſi précieuſes, on craindroit ſi fort d'altérer leur qualité, qu'il eſt défendu de faire aucune excavation ſur cette petite montagne, & même d'en labourer le terrein; & c'eſt vraiment un phé-

nomene bien ſingulier, qu'au milieu de cette campagne de Rome, dont l'air eſt ſi brûlant & ſi étouffé en été, il ſe trouve une petite colline iſolée, de la baſe de laquelle ſortent de tous les côtés des courans d'air d'une fraîcheur extraordinaire.

§. 1406. Il n'eſt pas moins ſingulier, que ſous un climat encore plus méridional, & dans une isle comme celle d'Iſchia, toute volcanique, toute remplie d'eaux thermales, il ſe trouve un vent frais, tel que celui que je viens de décrire. M. le chevalier HAMILTON m'a dit, qu'il y avoit une grotte ſemblable à Ottaiano, au pied du Veſuve. Ces grottes ont même un nom qui ſert à les déſigner ; on les appelle des *Ventaroles.* Celle d'Iſchia ſe nomme *Ventarola della Funera* : elle eſt au-deſſous d'une petite chapelle dédiée à St. Antoine, qui eſt elle-même au-deſſous de Caſa-Monella. Le 9 de mars 1773, le thermometre à l'air, hors de la grotte étoit, à l'ombre à 14, & celui que je plaçai au fond de la grotte, à 6 ; & on m'aſſura qu'en été, dans les grandes chaleurs, je l'aurois trouvé beaucoup plus bas. Grotte d'Iſchia.

§. 1407. LES caves froides de St. Marin ſont au pied de la colline de grès, ſur Caves de St. Marin.

laquelle eſt bâtie la capitale de cette petite république. Le 9 juillet 1773, vers les 3 h. de l'après-midi, le thermometre en plein air étoit à 13 degrés, & dans les caves à 6. Le ſol de ces caves eſt élevé de 320 à 330 toiſes au-deſſus de la mer.

Caves de Ceſi.

§. 1408. Celle de Ceſi ſont ſituées dans la ville même de ce nom, qui eſt à 6 milles au Nord de Terni dans l'Etat Eccléſiaſtique; celles que je vis étoient dans la maiſon de Don Giuſeppe Ceſi. Le froid de cette cave, vient comme dans celles que j'ai décrites, non de ſa profondeur, mais d'un air froid qui ſort par les crevaſſes d'un rocher, contre lequel elle eſt bâtie. Cet air ſortoit avec tant de force lorſque j'y étois, qu'il éteignoit preſque les flambeaux qui nous éclairoient; & on aſſura que ſi la journée n'avoit pas été froide, comme elle l'étoit pour la ſaiſon, le vent auroit été beaucoup plus fort. En hiver, au contraire, le vent s'y engouffre avec violence, & d'autant plus que le froid eſt plus rigoureux. C'eſt ce qu'on a exprimé dans des vers latins que me fit lire le maître de la maiſon.

Abditus hic ludit vario diſcrimine ventus
Et faciles miros exhibet aura jocos.
Nam ſi bruma riget, quæcumque objeceris haurit.
Evomit æſtivo cum calet ígne dies, &c.

Le maître de cette maiſon tire un grand parti de la fraîcheur de cette cave, non-ſeulement en y conſervant des vins, des fruits, des proviſions de toute eſpece, mais encore en conduiſant cet air frais par des tuyaux juſques dans les appartemens. Des robinets placés à l'extrêmité de ces tuyaux donnent à volonté la quantité de cet air frais qu'on deſire. On a même pouſſé la recherche juſqu'à conduire cet air ſous des guéridons dont le pied eſt percé; enſorte que les bouteilles poſées ſur ces guéridons ſont continuellement rafraîchies par le vent qui en ſort. Le jour où je fis l'épreuve de la température de ce vent ſouterrain, à l'entrée de la petite caverne d'où il ſortoit, je le trouvai à 5 degrés $\frac{3}{4}$; tandis que l'air extérieur étoit à 14 $\frac{1}{2}$: c'étoit le 4 de juillet 1773, après-midi; on voit qu'effectivement cette journée étoit très-froide pour ce climat & pour cette ſaiſon.

Caves de Chiavenne.

§. 1409. Les *Cantines*, comme on les appelle dans la Suiſſe italienne, ou caves froides de Chiavenne ſont auſſi adoſſées à un rocher qui eſt au Sud-Eſt de la ville. L'air froid entre dans les caves par les crevaſſes de ce rocher, dont la compoſition eſt d'une ſteatite durcie, tapiſſée en divers en-

droits d'asbeſte & d'amianthe flexibles. Le 5 août 1777, à midi, le thermometre étoit dans ces caves à 6 degrés, tandis qu'à l'air extérieur il étoit à 17.

J'OBSERVERAI en paſſant, que les pierres qui compoſent les montagnes d'où ſortent ces vents froids, ſont de nature très-différentes.

CELA répond à la demande que ſe faiſoit à lui-même l'abbé NOLLET, après avoir décrit les caves du mont Teſtaceo. " La „ terre cuite, dit-il, ſeroit-elle de nature „ à s'échauffer plus difficilement que les „ autres matériaux, ou bien les influences „ de l'athmoſphere y cauſeroient-elles des „ refroidiſſement qui n'auroient point lieu „ ailleurs? „ Il eſt certain que ce phénomene ne tient point à la nature de la terre cuite, puiſque les vents froids de Ceſi ſortent d'une montagne calcaire; ceux de St. Marin d'un grès; ceux de Chiavenne d'une ſteatite, &c.

Caves de Caprino près de Lugan.

§. 1410. MAIS je viens à celles de ces caves où j'ai trouvé l'air le plus froid, & que j'ai obſervées avec le plus de ſoin, ce ſont celles de *Caprino*, au bord du lac de Lugan, & vis-à-vis de cette jolie petite ville de la Suiſſe italienne. Ces caves ſont

ſituées au pied d'une montagne calcaire, dont la pente très-rapide vient ſe terminer auprès du lac & le ſerre de très-près.

AVANT d'y entrer on vous fait remarquer le vent froid qui ſort par le trou de la ſerrure, & qui eſt ſenſible même à 7 ou 8 pouces de diſtance: quand on y entre, leur fraîcheur vous ſurprend, au point de vous donner la crainte d'en être incommodé; & quand on en reſſort on croit entrer dans un four. Dans la premiere viſite que je fis à ces caves, le 29 juin 1771, le thermometre au fond de la cave deſcendit à 2 degrés $\frac{1}{2}$, tandis qu'en plein air, à l'ombre, il étoit à 21. La ſeconde fois que je les vis, le premier août 1777, le thermometre ne vint qu'à 4 & demi, tandis qu'à l'air il étoit à 18. J'expliquerai la raiſon de cette différence.

CE qu'il y a de remarquable dans ces caves, c'eſt qu'elles ne ſont point profondes, elles ne ſont point creuſées dans la terre, leur ſol eſt de niveau avec le terrein, le mur de face, & le toit ſont entiérement à l'air; il n'y a que le mur du fond, & une partie des murs latéraux qui ſoient enterrés dans le pied de la montagne. Ce pied eſt tout couvert des débris anguleux de cette

même montagne ; & c'eſt d'entre ces mêmes débris que ſort le vent frais ; mais il ne ſort point de par-tout. Je vis, par un heureux haſard, conſtruire une de ces caves ; le maçon qui préſidoit à cette conſtruction, me dit qu'il y avoit de l'art à trouver des emplacemens favorables, qu'il falloit chercher les endroits d'où ſortoit le vent froid, & pratiquer enſuite dans le mur du fond, des ſoupiraux correſpondans aux endroits d'où ſortoit ce vent ; car c'eſt par ces ſoupiraux que ces caves ſe rafraîchiſſent ; on le ſent en plaçant ſa main devant leur ouverture, ou dans leur intérieur, & c'eſt auſſi là qu'il faut placer le thermometre pour trouver la plus grande fraîcheur.

ON dit que c'eſt à des moutons que l'on eſt redevable de cette découverte. Un berger obſerva que pendant les grandes chaleurs, ſes brebis alloient toutes mettre le nez contre terre de préférence ſur certaines places ; il y porta la main pour chercher la raiſon de cette préférence, ſentit le froid qui en ſortoit, & imagina d'y conſtruire une cave. En effet, le vent frais ſe fait ſentir même en plein air.

DANS cette cave que je vis conſtruire, il n'y avoit encore que le mur du fond qui fût

élevé, enſorte que ſa face extérieure étoit abſolument en plein air; cependant le thermometre, placé à l'entrée de ces ſoupiraux, étoit à 4 degrés. J'enfonçai le thermometre à 8 pouces de profondeur dans la terre du ſol de cette cave ouverte; il étoit là à 7 degrés, & poſé ſur le terrein même à 8; mais ſur le pavé d'une cave fermée, il étoit à 5; j'ai déja dit, qu'à l'air libre, le thermometre à l'ombre étoit à 18.

Cet air froid n'a aucune qualité ſenſible différente de celle de l'air pur réfroidi au même degré, ni odeur ni ſaveur particuliere; il n'offenſe nullement la reſpiration. Il ſeroit cependant curieux de l'analyſer.

Le conſtructeur de ces caves, qui me parut un homme très-intelligent, me dit, qu'il étoit bien perſuadé que cet air froid venoit de l'intérieur de la montagne, & qu'il en ſortoit par des crevaſſes cachées ſous les débris; mais que cependant on n'avoit connoiſſance d'aucune caverne, ni d'aucune glaciere naturelle qui exiſtât dans cette montagne, & où les neiges puſſent s'accumuler pendant l'hiver; cette montagne n'eſt point non plus aſſez haute pour conſerver des neiges viſibles pendant l'été. Et il faut que la cauſe de ce phénomene ſoit très-étendue;

car on m'assura qu'il y avoit de ces caves froides jusqu'à *Capo di Lago*, à 8 milles de Caprino, & même jusqu'à *Mendrisio* qui est encore une lieue plus loin. Il y en a même sur la rive opposée du lac. On dit aussi qu'il y en a sur les bords du lac de Come; & ce qui me le feroit aisément croire, c'est que j'ai trouvé l'eau de la fontaine intermitente de la maison de campagne de Pline, située, comme on le sait, au bord de ce lac, à 7 degrés & demi.

Caves d'Hergiswell près de Lucerne.

§. 1411. JE terminerai la description de ces caves par celle d'Hergiswell. J'eus beaucoup de plaisir à les voir, soit parce qu'elles sont très-bien caractérisées, soit parce que ce sont les seules que j'aie vues en-deçà des Alpes; c'est à M. le-général PFYFFER que j'en dois la connoissance : il eut même la bonté d'y venir avec moi. Nous allâmes d'abord par terre à Winckel, village à une lieue de la ville de Lucerne; là, nous nous embarquâmes sur le lac, & en moins d'une demi-heure nous vînmes aborder auprès d'Hergiswell; ce village, qui appartient au canton d'Underwald, est situé au fond d'un petit golfe, & entouré de prairies & de vergers, dans un site extrêmement champêtre & romantique. A 10 minutes du village, au pied

pied de la montagne, on trouve ces caves froides, qui ne ſont autre choſe que de petites huttes toutes en bois, excepté le mur du fond. Ce mur eſt comme à Lugan, appliqué contre les débris accumulés au pied du rocher. Les pierres dont ce mur eſt conſtruit ne ſont point liées par du mortier, & c'eſt par leurs interſtices qu'entre dans la cave le vent froid qui ſort des débris de la montagne.

Le 31 juillet 1783, à midi, le thermometre à l'ombre, en plein air, étoit à 18, 3, & dans le fond de la cave à 3, 3. Le maître de la maiſon nous aſſura que le lait s'y conſervoit pendant trois ſemaines ſans ſe gâter, la viande un mois, & les ceriſes d'une année à l'autre. Auprès de cette hutte, il y en a une autre ſemblable, où l'on conſerve de la neige, que l'on vend en été à Lucerne; mais dans celle dont j'obſervai la température il n'y avoit point de neige. A côté de la hutte & ſous le même toit on faiſoit du feu pour des uſages domeſtiques, & on ne craignoit point que ce feu nuiſit à la fraîcheur de la hutte. En hiver il gêle dans ces huttes un peu plus tard qu'en plein air, mais enſuite, à ce qu'on nous aſſura, plus fort qu'à l'air libre, ſans doute à cauſe du

courant que produit l'air qui rentre dans les cavités ſouterraines.

LA montagne qui domine ces caves eſt calcaire : elle a ſes couches eſcarpées contre les caves & contre le Nord. Son nom eſt *Renq*, ſon pied s'avance dans le lac de Lucerne, où il forme un promontoire; c'eſt une des baſes du mont Pilate, dont il fait partie. M. PEYFFER me dit que le lac eſt très-profond auprès de ce rocher.

AU reſte, il paroît que le vent froid ſort là de pluſieurs endroits; car au pied de la montagne, dans les environs, par-tout où on écartoit la terre qui recouvroit les débris du rocher, on ſentoit à la main le vent froid qui en ſort.

Doutes ſur la température du globe.

§. 1412. VOILÀ donc des exemples bien répétés & bien variés d'une température plus froide que celle à laquelle on a donné le nom de *tempéré*, & qui regne au milieu même de l'été, ſoit au fond des lacs, ſoit au milieu des terres. J'avouerai franchement, que d'après ces obſervations, je vins à douter de la réalité de cette température moyenne que l'on attribue à la maſſe entiere du globe; je penſai que peut être VITALIANO DONATI ſe ſeroit trompé, en aſſurant que le fond de la mer étoit à 10 degrés du

thermometre, & qu'il auroit été induit en erreur par des thermometres trop aiſément affectés par la chaleur des eaux voiſines de la ſurface qu'ils traverſoient en revenant du fond ; & que la température de la mer, ſi elle étoit éprouvée par des moyens ſemblables à ceux que nous avons employés dans nos lacs, ne ſe trouveroit pas ſupérieure à la leur.

CE fut pour vérifier d'une maniere bien certaine un fait ſi important pour la théorie de la terre, que je pris tant de ſoins pour conſtruire un thermometre qui pût me rapporter fidélement la température du fond de la mer : & en partant pour Gênes, je penchois fortement à croire que je trouverois le fond la mer fort au-deſſous du tempéré.

Raiſon de théorie favorable à ces doutes.

§. 1413. LA théorie me fourniſſoit auſſi des argumens favorables à ces doutes. En effet, à moins que l'on n'admette avec Deſcartes & Leibnitz que notre terre eſt un petit ſoleil encrouté, ou avec M. DE BUFFON qu'elle eſt une éclabouſſure de notre ſoleil, ou qu'on ne ſuppoſe dans ſon ſein quelqu'autre principe de chaleur, tout auſſi hypothétique & tout auſſi gratuit ; il faut bien reconnoître que la chaleur de

notre terre n'a d'autre ſource générale & conſtante que celle du ſoleil, & que ſans l'action de cet aſtre elle ſeroit une maſſe glacée juſques dans ſon centre. Or, quelle certitude avons-nous que cette chaleur puiſſe pénétrer juſqu'au centre de la terre; ce n'eſt pas la théorie du feu qui nous la donne, cette certitude.

CAR la théorie nous enſeigne que le feu ne pénétre les corps qu'en les dilatant, & que les parties des corps réſiſtent à cette dilatation, par leur inertie & par leur cohérence. Il ſuivroit de là, qu'à meſure que le feu ou le calorique pénétre une maſſe quelconque, la réſiſtance continuelle que lui oppoſent ces deux forces devroit diminuer graduellement ſon action. Ainſi en ſuppoſant que, ſuivant l'opinion reçue, l'action du ſoleil entretienne à la profondeur d'environ 80 pieds, une chaleur d'environ dix degrés, l'action de cette chaleur ne devroit pas ſe propager uniformément juſqu'au centre de la terre; mais elle devroit au contraire diminuer graduellement ſuivant une progreſſion qui nous eſt inconnue; & ainſi le centre de la terre ſeroit le point le plus froid du globe. Le froid du fond de nos lacs ſeroit une conſéquence naturelle de

cette théorie, & quant aux mines profondes où l'on trouve de la chaleur, les minéraux ſuſceptibles de fermentation, & dont l'exiſtence ne ſauroit être révoquée en doute, en donneroient une explication ſuffiſante.

Les expériences que j'ai faites avec M. Pictet, à Nice & à Porto-Fino, ont un peu dérangé ce ſyſtême, en montrant au fond de la mer une chaleur ſupérieure même au tempéré. On pourroit cependant encore éluder la conſéquence de ces expériences, en ſuppoſant qu'il exiſte dans la maſſe des eaux de la mer une fermentation lente & continuelle, qui eſt pour elle une ſource particulière de chaleur, & l'on ne manqueroit pas de conſidérations qui viendroient à l'appui de cette ſuppoſition. Ce n'eſt que par des expériences nouvelles & bien faites dans des pays éloignés de la mer & des mines que l'on décidera péremptoirement cette queſtion. Je donnerai à la fin de ce chapitre une idée, & même un eſſai de ces expériences.

En attendant, je crois pouvoir affirmer qu'il n'y a aucun principe généralement reconnu qui puiſſe rendre une raiſon ſatisfaiſante du froid de nos lacs.

Explications des vents froids souterrains.

§. 1414. MAIS quant au froid des caves, je crois que l'on peut l'expliquer par les faits & par les principes avoués de tous les phyſiciens.

IL faut ſuppoſer que l'air qui vient refroidir ces caves, étoit renfermé dans des cavités ſouterraines qui ne ſont pas aſſez profondes pour être inacceſſibles à la chaleur de l'été & au froid de l'hiver, mais qui le ſont cependant aſſez, pour que de l'été à l'hiver, leur température ne varie que de quelques degrés. Il faut ſuppoſer enſuite qu'après que cet air à été un peu condenſé par le froid de l'hiver, & que la chaleur de l'été commence à le dilater & à le faire ſortir, il eſt de nouveau refroidi par l'évaporation, en paſſant ou par des crevaſſes dont les parois ſont mouillées, ou par les interſtices d'un cailloutage humide.

L'EXISTENCE de ces réſervoirs d'air acceſſibles au froid de l'hiver & à la chaleur de l'été, n'eſt point une hypotheſe; c'eſt une conſéquence immédiate du fait qu'atteſtent unanimément les poſſeſſeurs de ces caves froides; c'eſt que l'air en ſort en été, avec d'autant plus de force que la chaleur eſt plus grande, & y rentre en hiver, en raiſon de l'intenſité du froid.

LA force réfrigérante de l'évaporation n'eſt pas non plus problématique ; cependant j'ai cru devoir confirmer & meſurer ſon efficace par une épreuve analogue à l'application que j'en fais à ce phénomene.

J'AI pris un tube de verre d'un pouce de diametre, je l'ai rempli de fragmens de pierre mouillée, & j'ai fait paſſer par ce tube le vent d'un gros ſoufflet comprimé avec force. L'air en ſortant du ſoufflet avant d'avoir paſſé par le tube étoit à 18 degrés, & le paſſage par le tube le faiſoit deſcendre à 15. En employant un ballon à deux becs, à moitié rempli de petits cailloux humides, & par lequel je faiſois paſſer l'air, j'ai obtenu le même réſultat ; c'eſt-à-dire, un refroidiſſement de 3 degrés ; mais lorſque je dirigeois le vent de ce même ſoufflet contre la boule d'un thermometre, enveloppée d'un linge mouillé, je le faiſois deſcendre de 4 degrés ; j'ai enſuite perfectionné l'art de refroidir un thermometre par l'évaporation de l'eau. On peut le voir dans les notices des expériences que j'ai faites avec mon fils, ſur le Col du Géant. *Journal de Phyſique*, mars 1789, page 162.

JE renfermois la boule d'un thermometre dans une éponge mouillée, que je faiſois

tourner à l'air avec beaucoup de vîteſſe ; j'ai obtenu ainſi dans des circonſtances favorables un refroidiſſement de 9 degrés ; mais dans ces cas comme dans celui du vent dirigé contre la boule enveloppée d'un linge, c'eſt un air toujours nouveau, toujours également avide d'humidité qui frappe le thermometre, & qui produit ainſi continuellement une évaporation nouvelle ; au lieu que dans le cas de l'air qui parcourt les crevaſſes, ou les interſtices d'un cailloutage humide, cet air ſe ſature & devient ainſi incapable de produire une évaporation nouvelle : or, du moment où il eſt ſaturé, il ne gagne plus de fraîcheur, & même au contraire, comme les corps qu'il traverſe ſont plus chauds, il perd en partie la fraîcheur qu'il a gagnée ; & il la perdroit même entiérement s'il prolongeoit ſa courſe au-delà d'un certain terme.

Je crois donc que l'évaporation ne ſuffiroit pas pour expliquer un refroidiſſement de 7 ou 8 degrés au-deſſous du tempéré, tel qu'on l'obſerve dans les caves de Lugan ; mais elle ſuffit pour expliquer un froid de 5 ou 6 degrés au-deſſous de ce terme, comme il l'eſt à Ceſi, à Iſchia, au mont Teſtaceo.

En effet, je ſuppoſe un grand réſervoir

ſouterrain rempli d'air, & aſſez rapproché de la ſurface de la terre, pour que le froid de l'hiver le faſſe deſcendre de 3 degrés au-deſſous du tempéré, ou du 10e degré, & que les chaleurs de l'été le faſſent monter d'autant au-deſſus de ce terme.

LORSQUE le froid aura pénétré ce réſervoir le plus poſſible, ſa température ſera de 7 degrés.

ENSUITE lorſque la chaleur du printems commence à le dilater, ſa température s'élevera, je ſuppoſe juſqu'à 8, il commencera à ſortir, & l'évaporation diminuant ſa chaleur de 3 degrés, le réduira à 5; & ce ſera là ſon terme le plus froid. A meſure que les chaleurs de l'été pénétreront le réſervoir, la chaleur de l'air qui en ſort augmentera auſſi; cependant elle ne ſurpaſſera jamais le tempéré, puiſque la plus grande chaleur du réſervoir ſera 13, & que l'évaporation la réduira à 10.

LA comparaiſon de mes expériences, ſoit entr'elles, ſoit avec celles de l'abbé NOLLET, prouve qu'effectivement la chaleur de ces vents frais augmente à meſure que la ſaiſon s'avance. En effet, l'abbé NOLLET trouva les caves du mont Teſtaceo à 9, 5, le 9 de ſeptembre, tandis que moi je les trouvai

à 5, 3 au premier de juillet. De même je trouvai les caves de Lugan à $4\frac{1}{3}$ le premier août, tandis que je les avois trouvées à $2\frac{1}{3}$ le 29 de juin.

LORSQUE cet air a atteint ſon plus haut degré de chaleur, il doit demeurer pendant quelque tems dans une eſpece de ſtagnation; après quoi le réſervoir commence à ſe refroidir & à pomper l'air extérieur: Alors la fraîcheur de l'automne & les froids de l'hiver ſuffiſent pour entretenir la fraîcheur des caves.

On voit par là qu'en ſuppoſant le tempéré à 10, le froid produit par l'évaporation de 3 degrés, & que la condition du problême ſoit que la chaleur de ces caves ne ſurpaſſe jamais 10 degrés, on ne peut pas expliquer un froid qui, en été, deſcende au-deſſous de 5 dégrés; car ſi l'on ſuppoſoit le réſervoir d'air plus voiſin de la ſurface, qu'il le fût par exemple aſſez pour que le froid de l'hiver le fit deſcendre à 5; alors, à la vérité, cet air refroidi encore par l'évaporation, ſortiroit au printems à la température de 2 degrés. Mais auſſi vers la fin de l'été, le réſervoir monteroit à 15, qui diminués de 3 par l'évaporation, reſteroient encore à 12, ou de 2 au-deſſus de 10, ce

qui eſt contraire à la condition preſcrite.

Si donc on veut expliquer une fraîcheur plus grande que de 4 ou 5 degrés; telle que celle de Lugan & d'Hergiſweil, & qu'on ne puiſſe pas ſuppoſer l'évaporation capable de produire dans ces circonſtances un froid plus grand que de 3 degrés; il faut ſuppoſer que la température moyenne du réſervoir eſt au-deſſous de 10 degrés: or, cette ſuppoſition n'aura rien de forcé, du moins pour les pays voiſins de nos Alpes, qui ſont les ſeuls où l'on ait obſervé des caves auſſi froides.

En effet, le froid des eaux profondes de ces lacs, ou l'action de la même cauſe qui les refroidit, doit agir ſur les réſervoirs que la terre recéle dans leur voiſinage. Si donc on ſuppoſe un réſervoir affecté par ces cauſes réfrigérantes, & dont la température moyenne, au lieu d'être de 10 degrés, comme elle ſeroit ailleurs, ne ſoit que de 5; que le froid de l'hiver la réduiſe à 3: lorſque la chaleur du printems commencera à dilater cet air & à le faire ſortir, il viendra à 4 ou à 5, mais l'évaporation le réduira à 1 ou à 2. A la fin de l'été la chaleur extérieure fera monter l'air du réſervoir à 7, & l'évaporation le réduira à 4, ce qui eſt conforme à mes obſervations.

LE principe de l'évaporation ſuffit donc pour expliquer le froid des grottes ſituées loin des Alpes, où le thermometre ne deſcend pas au-deſſous de 5 degrés, & ce même principe combiné avec celui du froid, qui paroît propre aux pays voiſins de nos lacs, explique le froid des grottes ſituées dans leur voiſinage.

Objection prévenue.

§. 1415. IL y a cependant contre cette explication une objection que je ne me diſſimule point, c'eſt que ſi l'air renfermé dans ces cavernes étoit déja humide, s'il étoit ſaturé d'humidité, il ne pourroit point produire d'évaporation, & par conſéquent point de froid. Mais il eſt de fait, que les cavernes ne ſont pas toutes humides, ou du moins, ne le ſont pas conſtamment; d'ailleurs, ces cavernes doivent être très-vaſtes, pour que la dilatation cauſée par une différence de chaleur d'un très-petit nombre de degrés, leur faſſe fournir pendant tout l'été des courans d'air conſidérables. Par conſéquent, il doit y entrer en hiver une grande quantité d'air; & cet air qui y entre froid, & qui s'y réchauffe, doit acquérir une grande force deſſicative, & ainſi deſſécher leurs parois; d'ailleurs la chaleur du printems qui le dilate le deſſéche en même

tems. On peut donc ſuppoſer qu'il doit être aſſez ſec pour produire une évaporation qui le refroidiſſe de 3 degrés.

Le phénomene ne peut pas s'expliquer ſans recourir à l'évaporation.

§. 1516. M. DU CARLA, avec qui j'ai converſé ſur ce phénomene, croyoit que même ſans évaporation, l'air qui ſortiroit des cavernes vaſtes, mais peu profondes, ſuffiroit pour tout expliquer; & il eſt vrai qu'il expliqueroit bien le froid des caves au printems. Et vraiment ſi l'on ſuppoſe une caverne aſſez peu profonde, pour qu'en hiver l'air y deſcende de 6 degrés au-deſſous du tempéré, il pourra en ſortir au printems avec une température qui ne ſera que de 4 ou 5 degrés au-deſſous de la congélation. Mais enſuite en été, il faudra que le réſervoir ſe réchauffe de 6 degrés au-deſſus du tempéré, & on ne pourra plus expliquer comment l'air qui en ſort maintien la température des caves toujours au-deſſous du tempéré.

Or, on a vu qu'au 9 de ſeptembre, l'abbé NOLLET, trouva celles du mont Teſtaceo, à 9 degrés $\frac{1}{2}$. Il faut donc néceſſairement recourir au froid produit par l'évaporation.

Obſervations à faire.

§. 1417. Mais pour acquérir des lumieres plus certaines ſur la cauſe de ce phénomene, il faudroit des obſervations répétées au

moins deux ou trois fois par mois, pendant toute une année, sur la température de ces caves, comparée avec celle de l'air extérieur. Je suis persuadé que d'après les données qui résulteroient de ces observations, on parviendroit à déterminer avec assez de précision, non-seulement la cause générale du phénomene, mais encore bien des détails & des particularités de cette cause; & cette espérance seroit encore mieux fondée, si aux observations thermométriques, on en joignoit sur le volume du vent frais qui entre dans ces caves & sur son degré d'humidité. On pourroit déterminer ainsi la capacité & la profondeur moyenne de ces réservoirs souterrains. Il seroit même à souhaiter qu'on y ajoutât quelques épreuves eudiométriques.

Incertitude sur la profondeur où regne un degré constant de chaleur.

§. 1418. JE terminerai ce chapitre en exposant quelques expériences faites par un procédé nouveau, sur la température interne de la terre. Les connoissances que l'on croit avoir acquises sur cette température, par les observations que l'on a faites dans les puits & dans les caves, ne m'ont jamais pleinement satisfait. Je sais bien que l'air renfermé dans des cavités souterraines, dont la profondeur égale ou surpasse 80 pieds,

ne reſſent à peu près point les influences des variations des ſaiſons. Mais cela ne nous apprend pas qu'elle eſt exactement la profondeur de la couche de terre où ceſſent ces influences. En effet, l'air conſidéré en lui-même, eſt meilleur conducteur du calorique que la terre; & de plus ſa fluidité favoriſe tellement le mélange de ſes parties, que lorſqu'on meſure la température d'une couche d'air dans un puits, on n'a point, ni même à peu près, la chaleur de la couche de terre correſpondante à cette couche d'air, mais ſeulement une eſpece inconnue de moyenne entre la température des couches ſupérieures & celle des inférieures.

Procédé nouveau pour la chercher.

§. 1419. J'ai donc cherché le moyen de connoître avec préciſion le degré de chaleur d'un couche donnée: ce moyen eſt fort ſimple; il ſuffit de le chercher pour le trouver; c'eſt d'enfoncer dans cette couche un thermometre, préſervé de maniere que le degré de chaleur qu'il a pris dans la terre ne change point pendant qu'on le retire & qu'on l'obſerve: & comme on peut le retirer & l'obſerver fort vîte, cela n'eſt pas difficile.

J'ai pris un piquet de bois de 15 lignes

de diametre, & de 6 pieds & quelques pouces de hauteur, j'ai fait loger dans l'intérieur de ce piquet deux thermometres, l'un à l'extrêmité du piquet, l'autre à deux pieds plus haut; vis-à-vis des divisions de chacun de ces thermometres j'ai fait pratiquer une porte que je puis ouvrir, pour voir le degré où est le thermometre sans découvrir la boule; & celle-ci est noyée dans le bois, & de plus entourée de cire ou de coton, ce qui la rend difficilement accessible à l'impression de l'air. Pour introduire ce piquet dans la terre, j'ai une tariere en fer de 7 pieds de longueur, & de très-peu plus grosse que le piquet. On enfonce celui-ci au moment où la tariere a fait son trou. Il faut que le piquet séjourne dans la terre environ pendant une heure, pour que les thermometres qu'il renferme prennent exactement la température de la couche correspondante.

MAIS j'ai observé que quand le trou est nouvellement fait, il faut y laisser le piquet pendant 3 ou 4 heures, parce que le frottement qu'éprouve la tariere réchauffe un peu, & elle & la terre; il faut donc attendre l'écoulement de cette chaleur artificielle.

CETTE obligation de laisser le piquet 3

ou

ou 4 heures dans la terre, oblige en même tems de donner au trou dans lequel on le place une profondeur au moins de trois pieds. Si le thermometre étoit plus voisin de la surface, on auroit lieu de craindre qu'un changement dans la température de l'air extérieur n'en produisit aussi dans la température de la couche de terre qu'on éprouve. Voici sur quoi je fonde cette crainte. M. MAURICE observe avec beaucoup de régularité, depuis 3 ans, des thermometres dont les boules sont constamment enfoncées dans la terre à différentes profondeurs, depuis 3 pieds jusqu'à la surface. Or, il a vu le thermometre enfoncé à 3 pieds, varier quelquefois de deux degrés dans 24 heures.

IL est vrai que c'est là le *maximum* des variations dans cet espace de tems, & il est vrai encore que ces variations se font dans les trois pieds les plus près de la surface, & ainsi les plus exposés à l'influence de l'air extérieur. Cependant cela prouve qu'il faut craindre cette influence.

MAIS lorsqu'au fond d'un creux déja profond on fera un trou de trois pieds de profondeur, on n'aura pas lieu de craindre, que dans l'espace de 3 ou 4 heures le ther-

mometre, placé au fond de ce trou, ſoit affecté par l'air extérieur, ſur-tout, ſi l'on ne choiſit pas, pour cette expérience, le moment où l'air ſubit ſes plus grandes variations. On pourra donc ſe flatter que le thermometre rapportera la vraie température qui regne dans la terre à la profondeur à laquelle on l'a plongé.

EN effet, comme le piquet remplit exactement ce trou nouvellement fait dans la terre, il doit prendre dans chacune de ſes parties la température de la couche de terre correſpondante, d'autant que le bois étant un conducteur de la chaleur plus imparfait que la terre même; la température des couches ſupérieure & inférieure, ne peut point ſe communiquer au travers de ſa ſubſtance.

Ire. expérience ſur la température intérieure de la terre.

§. 1420. MON appareil pour ces expériences, exécuté par M. PAUL, étoit prêt dès le commencement de février de l'année 1785, & j'eſpérois de profiter d'une occaſion où l'on creuſeroit quelque puits profond pour enfoncer mon piquet garni de thermometres. Mais, tantôt je n'ai pas été averti à tems, tantôt il s'eſt élevé quelqu'autre empêchement.

ENFIN, lorſque je ſuis venu à traiter ce chapitre, j'ai réſolu de ne plus attendre &

de faire faire, auprès de chez moi, un grand trou uniquement destiné à cette expérience.

Le moment même m'a paru favorable après une saison aussi marquée par sa chaleur & par sa sécheresse que l'été de 1791.

Il étoit intéressant de savoir à quelle profondeur avoit pénétré cette chaleur extraordinaire.

J'ai choisi, pour faire ce creux, un champ de ma campagne de Conche qui est située au bord de l'Arve, à $\frac{1}{4}$ de lieue au Sud-Est de Genève. Ce champ fait partie d'un plateau élevé de 91 pieds au-dessus de la surface moyenne des eaux de l'Arve en été, & à 215 toises au-dessus de la mer. Rien ne le commande à une assez grande distance.

La terre de ce champ, jusqu'à la profondeur de 30 pieds où je suis parvenu, & même vraisemblablement plus bas, est une argille extrêmement compacte, qui renferme çà & là des cailloux & du gravier, non point par lits, mais disséminés & empâtés dans la substance de l'argille.

Pour juger de l'influence que les variations de l'air extérieur exerceroient sur les premieres couches de la terre pendant le cours de mon expérience, je fis faire dans le même champ, à 20 pieds de distance de

mon creux, un trou de 30 pouces de profondeur, & d'un pouce & un quart de diametre, & j'éprouvai de tems en tems, ſuivant mon procédé, la température de la terre à cette profondeur.

DU 9 au 12 d'octobre, cette température fut preſque ſans variation de 12°, 6; on peut donc regarder sûrement ce degré de chaleur comme celui qui régnoit alors dans ce genre de terrein à la profondeur de 30 pouces.

EN creuſant plus profondément, je trouvai que la chaleur alloit en croiſſant juſqu'au quatrieme pied, où elle étoit à 12, 75. Elle continua uniformément à ce terme juſqu'au 7me. pied, & au-delà du 7me. elle commença à décroître; je trouvai,

Le 10 d'oct. à 9 pds., 2 p. 12, 30 deg.
Le 12 . . . 10 p. . . 7 p. 11, 90.
Le 14 . . 14 p. . . 9 p. 10, 70.
Le 15 . . 18 p. . . 10 p. 9, 75.
Le 16 . . 19 p. . . 8 p. 9, 60.

EN continuant de creuſer au-deſſous de 20 pieds, je trouvai la température de plus en plus froide; à 26 pieds 4 pouces, elle étoit de 8, 8. Mais je ne puis pas compter ſur l'exactitude de ces dernieres expériences, parce qu'on rencontra une couche

où le gravier empâté d'argille forme une masse si dure & si compacte ; qu'on ne pouvoit avancer qu'avec une extrême lenteur. Puis il survint des pluies froides qui refroidirent le fond du creux, & qui durent influer sur les couches inférieures ; c'est une expérience à répéter dans une autre saison.

Autre appareil destiné aux mêmes recherches.

§. 1421. Mais pour suivre ces expériences avec plus de facilité, j'ai établi l'appareil que je vais décrire. Après avoir conduit mon creux jusqu'à la profondeur de 29 pieds $\frac{1}{2}$, avant d'y rejeter la terre que j'en avois tirée, j'y ai placé verticalement un cylindre de bois, percé suivant sa longueur d'un trou de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, & fermé par le bas. Ce tuyau forme ainsi une espece de puits de 29 pieds six pouces de profondeur. Trois cylindres de bois solides, unis par des anneaux de fer, rempliſſent toute la capacité de ce tuyau, n'ayant de jeu que ce qu'il en faut pour qu'on puisse les retirer & les enfoncer sans trop de difficulté.

Ces cylindres, construits comme le piquet du §. 1419, portent des thermometres noyés dans leur intérieur à différentes hauteurs ; l'un à 11 p. 2 p. 6 lign. de la surface ; l'autre à 21 p. 1 p. 6 lign. ; le troisieme, à 29 p. 6 p. Ces thermometres doivent, par les

raisons que j'ai déja énoncées, me rapporter fidélement la température de la couche de terre qui leur correspond.

LE terrein dans lequel j'ai fait cette expérience avoit à quelques égards des avantages décidés. Sa nature argilleuse & extrémement compacte s'opposoit à tout passage de courants d'eaux souterreines, capables de porter là, une température étrangere à celle du lieu même.

JE suis donc assuré, d'avoir là le degré de chaleur propre à ce genre de terrein; mais aussi cette même nature de terrein a rendu l'excavation plus lente & plus dispendieuse.

Expérience faite à l'aide d'une sonde.

§. 1422. J'AVOIS aussi fait construire une sonde sur le modele de celle qui est décrite dans les Mémoires de la Société Economique de Berne, pour l'année 1760. J'espérois que lorsque j'aurois amené mon creux à une certaine profondeur, j'irois plus loin encore avec cette sonde, & qu'ainsi j'introduirois mes thermometres fort avant dans la terre.

MAIS cette sonde n'a jamais pu pénétrer dans ce genre de terrein; la tarriere même des fonteniers étoit souvent arrêtée, & je ne pouvois l'enfoncer aux trois ou quatre

pieds néceſſaires pour mon expérience, qu'après avoir rompu les cailloux qui s'oppoſoient à ſon paſſage, avec un cylindre de fer trempé par le bout, & qu'on chaſſoit à grands coups de marteau.

CETTE ſonde n'éprouve pas par-tout la même réſiſtance : j'ai trouvé à Frontenex, à demi-lieue au Nord-Eſt de Geneve, un terrein ſabloneux, dans lequel elle eſt entrée avec beaucoup de facilité juſqu'à la profondeur de 30 pieds.

LES barreaux de cette ſonde n'ont qu'un pouce de diametre ; le trou qu'elle fait n'a donc qu'un pouce, & comme les cylindres de bois par le moyen deſquels j'y introduis mes thermometres, le rempliſſent preſqu'entiérement, l'influence de l'air peut y être regardée comme nulle.

J'ESPÉROIS donc d'obtenir de là un réſultat intéreſſant ; mais d'autres obſtacles vinrent m'empêcher de recueillir le fruit de mon travail. Ce ſable, à la profondeur de 15 pieds au-deſſous de la ſurface, contenoit de l'eau, & cette eau lui donnoit une telle mobilité, que d'abord les thermometres que j'eſpérois d'introduire dans le trou fait par la ſonde, à 30 pieds, ne purent pénétrer qu'à 23. Enſuite ce ſable les cou-

prima tellement, que quand je voulus les retirer, les liens quoique très-forts qui uniſſoient entr'elles les baguettes de bois, par le moyen deſquelles j'avois enfoncé les thermometres, ſe rompirent, & laiſſerent mes thermometres perdus dans la terre. J'ai trouvé dans un autre endroit un ſable peu argilleux qui ne contient point d'eau, & où les trous faits par la ſonde ſe conſervent très-bien; mais on y rencontre de tems en tems des cailloux; on en avoit caſſé deux ou trois en levant la ſonde & en la rabaiſſant avec force; mais à 12 pieds 4 pouces $\frac{1}{2}$ on en rencontra un qu'il fut impoſſible de percer, & d'autres eſſais faits dans d'autres places du même terroin furent encore moins heureux. Dans ce trou de douze pieds 4 pouces $\frac{1}{2}$, le thermometre ſe trouva le 19 octobre, à 10, 85; & le 31, malgré les pluies froides, il n'avoit baiſſé que d'un $\frac{1}{4}$ de degré, il étoit à 10, 6.

MAIS je le répéte, ce ne ſont là que des ébauches, dont l'unique but eſt de découvrir les vrais moyens de connoître les couches de la terre à différentes profondeurs.

Réſultat nouveau. §. 1423. LES obſervations que j'ai faites ſur les thermometres que je tiens dans un tuyau de bois de 29 pieds $\frac{1}{2}$ de profondeur,

m'ont cependant déja donné un réſultat qui me paroît nouveau & intéreſſant. J'obſerve depuis trois ans la marche de ces thermomètres. Les détails de ces obſervations, & des réſultats que l'on peut en tirer, ſont trop étendus pour trouver leur place dans ce voyage; je dirai ſeulement, que la profondeur de 29 pieds $\frac{1}{2}$, même dans une maſſe de terre compacte, n'eſt point ſuffiſante pour ne pas reſſentir l'influence des ſaiſons. J'y ai obſervé une variation de 1, 2. Dans le cours de ces trois ans, le terme le plus élevé du thermometre du fond a été 8, 95, & le plus bas 7, 75. Mais il faut ſix mois pour la pénétration de cette influence; car chaque année le maximum de chaleur n'arrive au fond qu'aux environs du ſolſtice d'hiver, & celui de froid aux environs du ſolſtice d'été. Si donc l'on ne conſidéroit que le thermometre du fond, on pourroit croire que la chaleur & le froid du dehors produiſent des effets contraires en-dedans; mais la marche des thermometres intermédiaires démontre, que ce ſingulier contraſte eſt l'effet de la lenteur avec laquelle ſe fait la communication du dehors au-dedans. Il ſuit de là néceſſairement qu'il exiſte une

profondeur plus grande, où l'on trouveroit l'inverſe de l'inverſe; c'eſt-à-dire, la directe; où les *maximum* de chaud & de froid arriveroient dans les ſaiſons correſpondantes; & ainſi en s'approfondiſſant on trouveroit des alternatives de directes & d'inverſes, avec des variations toujours plus petites, juſqu'à la profondeur où l'influence deviendroit abſolument nulle.

CHAPITRE XIX.

DE NICE A FRÉJUS.

§. 1425. J'ai dit que le 17 octobre au matin, nous relevâmes, M. Pictet & moi, les thermometres que nous avions posés la veille dans la mer vis-à-vis de Nice; pressés par le tems à cause des onze jours que la pluie nous avoit fait perdre à Gênes, nous repartîmes sur-le-champ & nous vinmes coucher à Antibes. Nous fîmes en poste & souvent en courant la nuit, le reste de notre voyage jusqu'à Geneve. Je n'aurois donc point completté mes observations géologiques sur cette route, si je ne l'avois faite que cette fois; mais comme j'en avois vu assez pour y prendre beaucoup d'intérêt, je retournai à Nice au printems de 1787. J'observai avec soin, en allant & en revenant, les montagnes qui bordent la route, & je fis même quelques excursions sur des montagnes plus éloignées. Je puis donc donner sur cette partie de la Provence des notices dont j'ose garantir l'exactitude. Introduction.

Nice. §. 1426. ON connoît la ſituation de la ville de Nice, au fond d'un golfe ouvert au Midi, & fermé au Nord & à l'Oueſt.

DE hautes montagnes la défendent des vents du Nord: des collines plus baſſes entourent de plus près le petit baſſin qui renferme la ville & ſes jardins, y concentrent les rayons du ſoleil & y font régner un printems perpétuel. Auſſi les perſonnes délicates, qui craignent les rigueurs de l'hiver, préférent-elles avec raiſon ce ſéjour à celui de toutes les villes ſituées ſur cette côte en deça des grandes Alpes.

LE célebre littérateur de Berlin, M. SULZER, paſſa par raiſon de ſanté à Nice l'hiver de 1776. Là, il obſerva réguliérement le thermometre à l'air & à l'ombre, au lever du ſoleil, à ſon coucher & à midi, depuis le 2 décembre 1775, juſqu'au 23 mars 1776; il rapporte ces obſervations dans ſon voyage, pages 251, 261. *J. G. Sulzers Tagebuch einer von Berlin nach den mittäglichen Ländern von Europa gethanen Reiſe, Leipſick*, 1780, 8°.

J'AI été curieux de calculer les moyennes de ces obſervations faites à l'ombre, pour qu'on puiſſe les comparer avec des

observations correspondantes dans d'autres pays.

	Therm. de Facen.	Therm. de Réaumur.
Le matin.	44, 32.	5, 48.
A midi.	55, 97.	10, 65.
Le soir.	49, 06.	7, 58.

Histoire d'un clou trouvé dans une pierre.

§. 1427. Les montagnes des environs de Nice sont toutes calcaires; les collines sont ou calcaires ou de cailloux roulés. On prétend avoir observé, dans une pierre détachée de ces montagnes, un phénomene géologique assez remarquable pour que je doive en rendre compte.

Près de l'entrée du port de Villefranche, à une lieue à l'Est de Nice, on a entassé dans la mer pour rompre l'effort des vagues de grands blocs de pierres tirées des montagnes voisines. Des dails se sont nichés dans ces pierres qui sont de nature calcaire. On dit qu'il y a 17 ou 18 ans, qu'en rompant un de ces blocs pour en tirer ces coquillages; on trouva dans l'intérieur de la pierre, un clou de cuivre bien caractérisé, à tête quarrée, comme ceux qu'employoient les anciens, & avec sa pointe un peu recourbée. M. le Sueur, consul de France à Nice;

amateur très-instruit d'Histoire-Naturelle, m'atteſta en 1787 la vérité de ce fait. Le clou eſt perdu, on n'a pas non plus conſervé la pierre dans laquelle il a été trouvé; mais des témoins dignes de foi, affirment cette découverte. Si le clou avoit été trouvé dans une fente de la pierre il n'y auroit rien eu là d'étrange; ſi même on l'avoit trouvé dans une infiltration, ou dans quelque eſpece de concrétion qui ſe fût formée dans une crevaſſe, ou dans un vuide de la pierre, cela ne changeroit rien non plus aux idées reçues ſur les époques relatives de la formation des montagnes & des ouvrages de l'art. De même ſi l'on avoit pu ſe tromper & prendre pour un clou une pyrite qui auroit eu la forme d'un clou, où que ce ſoit qu'on l'eût trouvée, on n'auroit pu en tirer aucune induction nouvelle. Mais un vrai clou de cuivre, malléable, portant l'empreinte du marteau ou les traces de la lime, trouvé dans l'intérieur d'un bloc parfaitement ſain de la montagne de Villefranche, & tel qu'il ſoit certain que ce clou y a été renfermé dans le tems même de la formation de cette montagne, prouveroit un fait bien important, c'eſt que les hommes ont exiſté ſur la terre, & y ont cultivé les

arts dans une époque antérieure à celle que nous leur attribuons communément.

Au reſte, M. SULZER, que j'ai déja cité, rapporte le même fait dans ſon voyage, page 184, mais d'une maniere fort différente. Il dit que le clou avoit été trouvé dans une couche d'argille, interpoſée entre deux pierres dans une carriere, & que ce clou avoit laiſſé ſon empreinte dans l'une des pierres; l'hiſtoire faite ainſi, n'a rien de merveilleux; il n'y a que l'empreinte laiſſée par ce clou dans la pierre qui ait quelque choſe de remarquable; mais c'eſt une de ces circonſtances qu'il eſt facile de mal voir, ou d'exagérer: cependant M. le SUEUR aſſuroit que M. SULZER avoit été mal informé, & que ſa tradition étoit la bonne. En attendant qu'on ait ſur ce fait les détails qui ſeuls pourroient le rendre concluant; je ne crois pas qu'il puiſſe renverſer les idées reçues & en autoriſer de nouvelles.

M. le SUEUR m'aſſura encore qu'il s'étoit convaincu d'après des indices certains, que dans les environs de Nice, la mer avoit pluſieurs fois changé de hauteur, en s'élevant au-deſſus de ſon niveau actuel & en ſe rabaiſſant enſuite. Les détails bien circonſtanciés de ces indices ſeroient certaine-

ment d'un bien grand intérêt pour les géologues.

De Nice à Antibes.

§. 1428. En ſortant de Nice & preſque dans la ville même, on traverſe le ruiſſeau du *Paillon*, & enſuite le fauxbourg qui a pris le nom de *Fauxbourg des Anglois*, à cauſe de la quantité de maiſons que les Anglois y poſſédent, ou y louent. Tout ce fauxbourg rempli de jardins, ſeroit délicieux à traverſer, ſans les murs qui en dérobent la vue. Enſuite en paſſant au bord de la mer, on laiſſe du côté oppoſé le pied de pluſieurs collines qui ſe terminent là, & qui paroiſſent compoſées de ſable & de cailloux roulés. On entre enſuite dans des prairies, & delà dans un joli bois qui borde le Var. En ſortant du bois on guée avec plus d'ennui que de danger les bras nombreux de ce vilain torrent. Je ne vis dans les cailloux qu'il roule que des pierres calcaires ou des grès; mais M. le Sueur m'aſſura qu'il y avoit ramaſſé des laves & des porphyres. Il n'y avoit point trouvé de granits. En paſſant la riviere, on voit du côté de ſa ſource de belles cimes couvertes de neige qui font partie des hautes Alpes.

Des bords du Var on monte au village de St. Laurent, le premier de la France ſur

sur cette route. Ce village donne son nom à des vins muscats fort estimés. Le vignoble, de même que le village, sont situés sur une colline toute de sable & de cailloux roulés. Deux ou trois autres collines que l'on traverse sont aussi composées des mêmes matieres. C'est ce que l'on voit sur-tout en passant au-dessous du village de Cagne, à $\frac{3}{4}$ de lieue de St. Laurent. On trouve là le chemin coupé à pic, à la profondeur de 15 à 20 pieds dans des lits de sable ou de cailloux roulés qui montent doucement vers l'Est. On rencontre le long de cette route de très-beaux aloës, *agave americana*, qui croissent en plein air sans soin & sans culture. La ville de Cagne & son château, entouré de crénaux, forment un joli point de vue sur le haut de la colline, tandis que le bas est arrosé par un ruisseau bordé d'arbres & de prairies.

A une petite demi-lieue au-delà de Cagne, & après avoir passé le pont du *Loup*, on voit une breche sur laquelle passe le chemin. Cette breche est composée de débris calcaires souvent anguleux, liés par une pâte qui est aussi calcaire. Ces rochers sont les premiers que l'on rencontre depuis Nice.

Cailloux des bords de la mer.

ON voyage enſuite au bord de la mer. Entre les cailloux roulés, ceux qu'on y trouve les plus nombreux ſont les quartz, puis les pierres calcaires, puis les grès; enfin les pierres de corne ou hornblendes ſchiſteuſes. Ces grès ſont fréquemment mêlés de mica, mais on n'y voit point de ſchiſtes micacés proprement dits, non plus que de granits.

ON y rencontre des cailloux blancs dont il eſt difficile de décider ſi ce ſont des quartz grenus ou des grès, & qui à leur ſurface ont des trous de la grandeur d'un pois ou d'une lentille. Lorſqu'on caſſe la pierre, on voit dans l'intérieur, non des trous, mais des taches de couleur de rouille, où les grains de la pierre ſéparés par une ochre ferrugineuſe, ont entr'eux moins de cohérence. Si cette ochre vient d'un fer ſpathique décompoſé, comme cela eſt vraiſemblable, il n'en reſte plus d'intact dans la pierre, car elle ne fait nulle part effervescence avec les acides.

Fort quarré ſur breche calcaire.

UN petit quart-d'heure avant d'arriver à Antibes, on paſſe auprès du *Fort-quarré*, conſtruit ſur un rocher qui s'avance dans la mer.

JE quittai la grande route pour aller

obſerver ce rocher; je le trouvai compoſé de débris calcaires de diverſes grandeurs, on en voit de très-petits, & on en voit auſſi d'une toiſe de diametre. Ils ſont preſque tous anguleux, & liés par une pâte calcaire, qui, en quelques endroits, ne paroît qu'une eſpece de tuf très-tendre.

Notre-Dame de la Garde.

§. 1429. ARRIVÉ à Antibes, je profitai de deux heures de jour qui reſtoient pour aller voir le rocher ſur lequel eſt bâtie l'égliſe de Notre-Dame de la Garde. Cette égliſe eſt tout près d'Antibes en ligne droite; mais il faut ¾ d'heures pour y aller, à cauſe des détours forcés par les ſinuoſités de la mer. En y allant, les premiers rochers que l'on obſerve au bord de la mer, tout près de la ville, ſont calcaires, tendres jaunâtres; leur caſſure eſt grenue & preſque matte. Cette pierre eſt remplie de coquilles de très-petites cames marines; un peu plus loin, on trouve des bancs très-épais de grès bruns ou violets, compoſés ici, de ſable ou de débris de porphyre; là, d'une ſubſtance argilleuſe plus fine & plus compacte.

ON voit auſſi dans quelques-uns de ces bancs de grès, des fragments, & même des blocs très-conſidérables de grès du même genre.

EN approchant du pied du rocher de Notre-Dame, on trouve la pierre calcaire compacte, ſemblable à celle du Jura, elle eſt fréquemment criblée des trous ordinaires à cette pierre. Les couches ne ſont pas diſtinctes; en général, elles paroiſſent fort en déſordre, on les voit verticales en divers endroits. La vue que l'on a du rocher où eſt ſituée l'égliſe eſt raviſſante; à l'Oueſt, les isles, le golfe, Nice, Antibes; & au Nord, les hautes Alpes couvertes de neiges qui couronnent des côteaux verds bien cultivés, & rappellent ainſi agréablement les vues des environs de Geneve.

d'Antibes à Cannes.

§. 1430. PEU après être ſorti d'Antibes, en allant à Fréjus, on monte une petite colline, dont la baſe du côté d'Antibes, ne préſente que du ſable & des cailloux roulés; mais l'on trouve au haut des grès couleur de lie, auxquels ſuccédent des rochers, qui n'ont que la conſiſtance du tuf.

EN redeſcendant cette colline on admire ſa fertilité; elle eſt couverte d'oliviers, de figuiers, de vignes ſous leſquelles on voit du bled qui réuſſit parfaitement à leur ombre.

ON entre enſuite dans une petite plaine bordée, d'un côté par la mer, & de l'autre,

par des collines que je crois la continuation de celles de ſchiſtes micacés que l'on rencontre bientôt après : au moins les murailles qui bordent le chemin ſont-elles preſqu'entiérement conſtruites de ce genre de pierre.

LE terrein devient enſuite inégal & inculte, mais parſemé de pins maritimes, ſous leſquels croiſſent des arbouſiers, des myrthes, des romarins & une quantité de bruyéres auſſi jolies que variées.

LÀ, on trouve, d'abord des grès jaunâtres & des blocs de ſchiſtes micacés, tantôt libres, tantôt enclavés dans les grès; on voit enſuite cette même roche ſchiſteuſe former le corps de la colline, & recouverte çà & là de ces mêmes grès & de ces mêmes blocs. Cette colline primitive eſt dirigée du Nord au Sud; mais les feuillets tortueux & incohérents de la roche micacée qui la compoſe ne manifeſtent aucune direction conſtante.

J'AUROIS deſiré trouver le paſſage entre les calcaires ſecondaires qui renferment le baſſin de Nice, & les roches primitives dans la région deſquelles nous venions d'entrer; & j'ai cherché, mais inutilement, ce paſſage les trois fois que j'ai fait cette route; ſans doute, il eſt maſqué par les débris, les grès

& les tufs que nous avons traverſés depuis Antibes.

Cannes. §. 1431. Nous vînmes dans une heure ¾ d'Antibes à Cannes ; cette ville eſt bâtie ſur le bord de la mer, & compoſée de deux ou trois rues, habitées preſqu'uniquement par des matelots et des pêcheurs. Après avoir paſſé entre la mer & la ville, on tourne un roc élevé qui forme un promontoire, ſur lequel ſont ſitués le château & l'égliſe ; je montai juſqu'au haut de ce rocher, & je trouvai que la tour de l'égliſe repoſoit ſur une belle roche feuilletée rouge, brillante, compoſée de mica & de quartz. On voit auſſi cette roche le long du grand chemin, qui a même été en partie coupé dans ſa ſubſtance. En faiſant le tour du haut de la colline, je trouvai par-tout cette même roche ; mais dans des ſituations différentes : ici horizontales, là inclinées ; là tortueuſes.

Hermitage de St. Caſien. DELÀ, on deſcend dans une plaine au milieu de laquelle eſt une colline charmante, couverte d'un mêlange de pins, de cyprès & d'ormeaux, tous de la plus grande beauté ; & ſur la cime de la colline, au milieu de ces arbres, un hermitage nommé *St. Caſien.* Au pied de la colline coule la *Siagne*, dans de belles prairies ombragées

de saules & de peupliers; par dessous les arbres on apperçoit la mer, & dans les éclaircis tout le golfe de la Napoule & les isles Sainte Marguerite. C'est un site vraiment délicieux. La vallée ouverte au Nord, laisse voir la ville de Grasse & la chaîne calcaire qui la domine.

Minelle.

DANS une heure 10 min. nous vînmes de Cannes à *Minelle*, maison de poste de la *Napoule*; c'est une maison solitaire, entre la montagne & le bois, un vrai repaire de voleurs, où le courier de Rome avoit été dépouillé peu de tems avant notre passage.

Grès divers avec de la BALDOGÉE.

§. 1432 BIENTÔT après on commence à monter sur des bancs épais & redoublés de grès, tantôt violets & tantôt gris, les uns homogenes, les autres mêlangés de pierres de divers genres, mais tous des montagnes du voisinage; savoir, de schistes micacés & de porphyres.

ON trouve aussi entre ces grès des couches d'une argille verdâtre non effervescente, mêlée de couches interrompues d'un beau spath calcaire blanc, cristallisé en rhomboïdes.

ON descend, puis on remonte, & on trouve alors des grès rougeâtres mêlés de taches vertes; ces grès sont composés si

exclusivement de sable porphyrique & de débris de porphyre, que l'on a de la peine à décider si ce n'est pas un porphyre tendre qui tombe en décomposition. Les taches vertes sont d'une substance terreuse, très-fine & très-tendre, un peu grasse au toucher, qui semble s'être infiltrée dans les fentes & dans les cavités intérieures de la pierre. Elle est assez réfractaire, mais se fond cependant en un verre noir & brillant. C'est évidemment la *Grunerde* de Werner, ou la terre verte du mont Baldo. Je la nomme *Baldogée*. Il y a même là de ces grès porphyroïdes, dont la pâte est en entier de cette terre verte.

Shistes micacés avec filon de granit.

§. 1433. On trouve ensuite les schistes micacés qui, ici tombent en décomposition, & dans ces schistes des veines de quartz, qui ont l'œil bleuâtre de la calcédoine; mais leur cassure est brillante, écailleuse & n'a point la scintillation de la calcédoine.

On trouve aussi dans ces schistes de grands & beaux filons, & même des couches de granit composé d'assez gros grains de feldspath rougeâtre, de lames très-brillantes de mica blanc, & de parties de quartz blanchâtre, un peu gras. On y voit aussi des

parties confuſément cryſtalliſées de ſchorl noir. Ce ſchorl montre bien au chalumeau le caractere diſtinctif de ſon genre ; il ſe gonfle beaucoup au premier coup de feu, mais demeure enſuite très-réfractaire. On ne diſtingue pas bien d'abord la ſituation des couches de ces ſchiſtes ; mais un peu plus loin on reconnoît clairement qu'elles ſont verticales, & qu'elles courent du Nord Nord-Eſt au Sud Sud-Oueſt ; de même que la montagne dont elle ſont partie. Enſuite les grès cachent pendant quelques tems ces ſchiſtes micacés, après quoi ils reparoiſſent à découvert.

Serpentine grenue.

§. 1434. En continuant d'avancer, on rencontre un banc d'une pierre qui me paroît être une variété de la ſerpentine grenue de Notre-Dame de la Garde. §. 1342.

Elle eſt extérieurement d'un gris noirâtre, & d'un grain groſſier & ſans éclat ; ſes fragments ſont polyhedres, mais n'affectent aucune figure réguliere, ſa caſſure vers les bords, où a pénétré l'action de l'air, eſt tout-à-fait terreuſe, ſans éclat & même un peu jaunâtre. Dans le milieu de la pierre ſa caſſure eſt d'un noir tirant ſur le verd, inégale, terreuſe encore, mais cependant avec quelques petites écailles & quelques

petits grains translucides & un peu brillants. Elle eſt plus tendre & plus peſante que le marbre, ſe raye en gris, exhale une odeur de terre, & ſe fond au chalumeau en un verre noir & brillant. Cette pierre forme une couche de 4 pieds d'épaiſſeur qui paſſe ſous le chemin, & ſe continue au-deſſus & au-deſſous en marchant parallelement aux feuillets de la roche micacée : elle paroît donc lui être contemporaine.

Fin des ſchiſtes micacés.

§. 1435. Les ſchiſtes micacés continuent enſuite, ici rougeâtres, là noirâtres, ici ſolides; là tombant en ruine ou ſe réſolvant en pouſſiere; tantôt à découvert, tantôt maſqués par des grès, & fréquemment entre-coupés par des filons de quartz ou de granit. Ils ne finiſſent qu'à demi-lieue avant qu'on arrive à l'Eſterel, auprès de la ſommité la plus élevée que l'on traverſe dans cette poſte, & après laquelle on fait une grande deſcente pour remonter enſuite à l'Eſterel.

Commencement des porphyres.

§. 1436. Là donc ſe terminent les roches feuilletées, & commencent les rochers de porphyre. Les premiers qu'on rencontre ſont d'une couleur de lie de vin claire. Ils ſont ſi diſpoſés à ſe rompre en fragments polyhedres, qu'on a de la peine à voir leur

grain, parce que le marteau les diviſe preſque toujours par des fiſſures qui ne préſentent que des ſurfaces planes, altérées par l'infiltration de l'air & de l'eau. Ces ſurfaces ont conſtamment un aſpect terreux. Leur couleur varie entre les nuances du jaune, & du lie de vin plus ou moins foncé. Dans les caſſures proprement dites, où l'on voit bien clairement l'intérieur de la pierre, la caſſure de la pâte eſt aſſez égale, point écailleuſe, mais d'un grain fin & ſans aucun éclat, ſa dureté varie; en général, elle en a aſſez pour donner de vives étincelles, mais quelquefois elle en a moins. Au chalumeau elle ſe fond avec difficulté (0,15) en un verre ſans couleur parſemé de petites bulles. Je la conſidere comme une eſpece de pétroſilex primitif. Les parties étrangeres que renferme cette pâte, ſont, 1°. des grains de quartz, preſque toujours tranſparents & ſans couleur, & dont la caſſure eſt un peu conchoïde; 2°. du feldſpath rhomboïdal, ſouvent un peu rougeâtre, quelquefois tombant en décompoſition. On y voit auſſi, mais rarement, des grains d'une ſubſtance noire dont la caſſure a un grain fin peu brillant, & quelquefois iriſée, d'une forme irréguliere, parſemée de petites cavités, les

quelles ſont çà & là tapiſſées intérieurement d'une ſubſtance blanchâtre. Ces parties noires ſe fondent, quoiqu'avec peine, en une ſcorie noire & brillante. Quelquefois auſſi la pâte même eſt parſemée de cavités irrégulieres, tapiſſées de petits cryſtaux. Toutes ces parties étrangeres à la pâte du porphyre, y ſont quelquefois ſi clair-ſemées, que l'on en rencontre des morceaux d'un ou deux pouces de diametre, où la pâte ſeule ſemble former toute la pierre; ailleurs ils ſont plus rapprochés.

QUANT à la ſtructure des rochers de ce porphyre, elle eſt, pour ainſi dire, impoſſible à déterminer. La diſpoſition de cette pierre à ſe diviſer en fragments terminés par des faces planes, fait que l'on voit des fentes dans toutes les directions imaginables; & lors même que l'on en voit quelques-unes de ſuite marcher parallelement entr'elles, on n'oſe point prononcer que ce ſoient de véritables couches.

L'Eſterel. §. 1437. L'ESTEREL eſt un hameau de deux ou trois maiſons, dans un lieu élevé & ſauvage; cependant une jolie prairie & des bois au-deſſous, me rappelloient avec plaiſir les habitations de nos hautes Alpes. J'y ai diné une fois, & j'y ai été beaucoup

mieux que les apparences extérieures n'auroient donné lieu d'espérer.

Porphyre à base de serpentine.

Un peu au-dessus de l'Esterel, on rencontre dans le grand chemin, d'abord des fragments, & ensuite des couches d'une roche assez singuliere.

L'aspect extérieur des fragments naturels de cette pierre, est d'un brun noirâtre & terreux; cette apparence est l'effet d'une décomposition qui pénétre environ à demi ligne dans la pierre; mais la cassure intérieure est d'un noir tirant sur le verd d'un éclat scintillant, un peu grenue & un peu écailleuse. Ses fragments sont médiocrement aigus & un peu translucides sur leurs bords. Au premier coup-d'œil la pierre paroît homogene; mais quand on l'observe attentivement, & sur-tout à la loupe, on y distingue des cryſtaux lamelleux très-brillants, dont les lames paroissent rhomboïdales. Ces cryſtaux paroissent des parallelipedes minces & alongés: lorsqu'il s'en rencontre plusieurs de suite cassés par la tranche, cela donne à l'intérieur de la pierre un aspect fibreux. Quand on regarde contre le jour des lames très-minces de ces cryſtaux, on les voit parfaitement transparentes & sans couleur; mais plus épaisses, elles paroissent

d'un verd de porreau. Ces cryſtaux ſont durs, & c'eſt à cauſe d'eux que la pierre donne du feu contre le briquet; mais la pâte qui les réunit eſt d'un noir foncé, tirant cependant ſur le verd, grenue, tendre, & rayant en gris. Cette pierre agit fortement ſur le barreau aimanté.

Au chalumeau, les parties non cryſtalliſées ſe fondent, quoiqu'avec peine, en un verre tranſparent & un peu bulleux; mais les parties cryſtalliſées ſont très-réfractaires; au reſte, ces parties ſont tellement entrelacées, qu'il eſt difficile d'obtenir des fragments de pâte ſans mélange de cryſtaux. Je n'ai pu découvrir dans cette pierre aucune autre partie étrangere. La décompoſition ſuperficielle paroît avoir plus d'action ſur la pâte que ſur les cryſtaux; elle les affecte cependant auſſi, en leur donnant une teinte jaunâtre & louche. Je regarde le fond comme une eſpece de ſerpentine grenue, & les cryſtaux comme une eſpece de rayonnante *ſtrahlſtein* de WERNER. C'eſt donc un porphyre à pâte de ſerpentine.

Je ne pus pas démêler la ſtructure de ces rochers; ils ſe diviſent en grandes pieces polyhedres irrégulieres, qui par leur cou-

leur noirâtre, ont une apparence tout-à-fait baſaltique. (1)

§. 1438. En continuant de monter, on rencontre des grès & des poudingues : ceux-ci ſont compoſés de fragments preſque tous anguleux de roches micacées, ſemblables à celles de Cannes, de porphyres ſemblables à ceux de ces montagnes, & de quartz. Les couches montent au Nord-Eſt. Si donc leur ſituation n'a pas changé depuis le moment de leur formation ; il faut que le courant qui les a dépoſé vint du Sud-Oueſt. Et ſi d'un côté la forme anguleuſe des fragments dont ces poudingues ſont compoſés, prouve qu'ils ne viennent pas de bien loin ; de l'autre il eſt bien certain que ce ne ſont pas non plus des fragments agglutinés de cette même montagne, puiſque cette montagne ne préſente ni rochers, ni fragments de ſchiſtes micacés. Grès & poudingues.

§. 1439. A une petite demi-lieue au-deſſus de l'Eſterel, je rencontrai, ſur les Pierre qui reſſemble à une lave.

(1) M. de FAUJAS a obſervé ces rochers & il les conſidere comme des Trapps. *Eſſais ſur l'Hiſtoire Naturelle des rochers de Trapp*, p. 48. Mais la deſcription qu'on vient de lire, prouve qu'il n'exiſte entre ces deux genres qu'une reſſemblance ſuperficielle.

bords du chemin, beaucoup de fragments de trois pouces jusqu'à un pied de diametre d'une pierre brune poreuse; dont les trous arrondis sont remplis d'une poussiere noirâtre, qui sâlit les doigts. Je ne pus point trouver le rocher d'où ces fragments avoient été détachés; mais quand on considere leur nombre, & sur-tout lorsqu'on réfléchit qu'on ne voit là aucun caillou étranger au pays, on doit croire qu'ils ont été détachés des hauteurs qui dominent cette partie de la route. Au premier aspect, je pris ces fragments pour des laves, mais je suis ensuite revenu de cette idée; & comme les environs de Fréjus présentent beaucoup de pierres du même genre, qui ont quelques caracteres extérieurs des pierres volcaniques, & que l'on a généralement regardées comme telles, j'ai cru devoir traiter avec soin, & dans un article séparé §. 1444, la question de leur origine. C'est donc là, que je renvoie ce qui concerne celle dont je viens de parler.

Continuation des porphyres.

§. 1440. D'ABORD après ces fragments, je trouvai des roches d'un porphyre verdâtre au-dehors, mais dont l'intérieur avoit la pâte lie-de-vin de ceux que j'ai déja décrit; ensuite on ne voit plus de rochers, mais

mais seulement des fragments de porphyre ; puis les rochers reparoissent, & la pâte du porphyre varie toujours dans les nuances du jaune au violet pâle.

A $\frac{3}{4}$ de lieue de l'Esterel, on arrive au plus haut point du passage, le chemin est là coupé entre des rocs de porphyre tendre, à fond jaunâtre. Ces rocs sont divisés par des fentes verticales qui affectent fréquemment des directions parallèles. Haut du passage.

Là, elles marchent à peu près de l'Est à l'Ouest ; mais comme cette pierre est toujours sujette à se diviser en fragments polyhedres, je n'oserois point prononcer que ce sont là exactement les couches de ce rocher.

C'est dans la partie du chemin du côté d'Antibes, qui précède immédiatement le plus haut point du passage, que les voyageurs sont le plus fréquemment arrêtés par les voleurs.

Le grand chemin est là entiérement à découvert, dans un long espace renfermé entre des pointes saillantes sur lesquelles les voleurs placent des sentinelles. Ils laissent avancer les voyageurs à peu près jusqu'au milieu de l'espace renfermé entre ces deux pointes, & là, les voleurs embusqués dans

le bois, fondent sur eux & les dépouillent; tandis que leurs sentinelles veillent à ce que la maréchaussée ne vienne pas les surprendre. Dans ce cas là, un coup de sifflet ou un autre signal convenu, les avertit, & ils s'enfuyent dans les bois. Il est impossible de les y atteindre, non-seulement c'est un taillis très-épais, mais le fond de ce taillis est rempli de gros blocs de pierre; il n'y a là ni chemin ni sentier; & à moins de connoître l'intérieur du bois comme les voleurs le connoissent, on ne peut y pénétrer qu'avec une lenteur & une difficulté extrême. Lorsque nous fîmes cette route, M. PICTET & moi, le courier de Rome qui voyageoit de compagnie avec nous, nous fit voir les débris de la malle du courier précédent, qui peu de jours auparavant avoit été dépouillé dans cette place. Ce bois qui porte le nom de l'Esterel, & que la fréquence des événements de ce genre rend si redoutable, est peuplé de pins & de liéges, sous lesquels croissent des arbousiers, des cistes, des bruyeres, &c. Il s'étend jusqu'à la mer, dans un espace de trois à quatre lieues de long sur une ou deux de large. Tout cet espace, entiérement inculte, est le refuge des forçats qui

s'échappent des galeres de Toulon, pépiniere de tous les brigands du pays.

§. 1441. APRÈS avoir passé la pointe la plus élevée de cette route, on descend du côté de Fréjus. Le porphyre forme toujours le corps de la montagne; mais on le retrouve fréquemment recouvert par des bancs de grès, de sable & d'argille de différentes couleurs, jaunes, verds, violets; le banc supérieur est ordinairement très-épais; les autres sont plus minces; tous sont paralleles entr'eux, & descendent comme la montagne, du côté du Sud & du Sud-Ouest. Grès superposés aux porphyres.

§. 1442. EN continuant de descendre, on trouve des bancs d'une espece remarquable de grès argilleux qui deviennent ensuite très-communs sur cette route. Cette pierre, à la surface de ses couches, ou de ses autres divisions naturelles, a un aspect terreux, gris, brun ou rougeâtre; elle se casse en fragments indéterminés. La cassure est d'un gris tirant un peu sur le verd, un peu translucide dans les angles; son grain est fin, écailleux, presque sans éclat, à l'exception de quelques petites parties très-brillantes qui sont des lames de mica blanc. Grès fin argilleux.

ELLE se raye en gris blanchâtre; elle exhale une forte odeur d'argille; elle est

compacte, assez tenace, & donne du feu contre l'acier.

On voit dans l'intérieur quelques gersures tapissées de rouille & quelques grains de quartz, ou blanc, ou rougeâtre, plus gros que celui qui forme le fond de la pierre. On y distingue aussi quelques grains de feldspath.

Ce grès ne fait aucune effervescence avec l'esprit de nitre, & n'y souffre aucune altération. Au chalumeau, il ne change pas d'aspect, seulement il blanchit un peu, se vernit & montre aux angles quelques bulles transparentes.

Vue en descendant de la montagne.

§. 1443. Après un quart-d'heure de descente, on découvre toute la vallée de Fréjus, avec son golfe, la vallée de St. Raphël dans une jolie situation; la mer couverte de bateaux, plusieurs promontoires jusqu'à celui de St. Tropez, le bourg de Roquebrune, la chaîne des montagnes primitives qui passe à Vidauban, & qui est séparée de celles-ci par la vallée de l'Argens; & à l'Oueſt & au Nord-Oueſt les chaînes calcaires.

Cet aspect est très-agréable & très-varié; on voit cependant avec peine la quantité de terres incultes que présente toute la masse

de montagnes & de vallées que l'on découvre à droite & à gauche du chemin. Ce ne ſont pas même des bois, mais des bruyeres, parſemées de quelques arbriſſeaux & de quelques pins rabougris qui couvrent ces vaſtes ſolitudes, vrais repaires de brigands & de bêtes ſauvages.

En deſcendant cette montagne, on revoit quelquefois les porphyres dont elles eſt compoſée; mais ces porphyres ſont ſouvent maſqués, tantôt par des grès, tantôt par des poudingues groſſiers, compoſés de débris de porphyre. On y voit auſſi des couches de ſpath calcaire opaque & coloré par le fer. Toutes ces couches deſcendent au Sud-Oueſt en ſuivant la pente de la montagne.

§. 1444. Au bas de la grande deſcente & avant une petite montée qui lui ſuccede, je remarquai que le roc ſur lequel paſſe le grand chemin, eſt compoſé d'une pierre parſemée de trous plus ou moins grands; les uns vuides, les autres pleins de ſpath calcaire cryſtalliſé. Je pris d'abord cette pierre pour une lave, mais après l'avoir examinée avec plus de ſoin, j'ai rectifié ce premier apperçu, & je la regarde comme

Roche glanduleuſe.

une roche glanduleuſe, ou *mandelſtein* des Allemands.

CETTE pierre eſt au-dehors d'un brun noir, & a une apparence terreuſe. Sa caſſure eſt d'une couleur plus claire & un peu moins terreuſe : elle n'a cependant aucun éclat, ſi ce n'eſt celui que lui donnent quelques particules clair ſemées qui paroiſſent de mica. Sa rayure eſt d'un gris blanchâtre, ſon odeur fortement terreuſe, ſa dureté eſt médiocre, elle ne donne que rarement des étincelles contre l'acier.

AU chalumeau, elle eſt aſſez réfractaire, elle ſe couvre cependant d'un verre noir, & l'on peut en former un globule égal à 0,45, qui répond au degré 126 du thermometre de WEDGEWOOD. Ce globule ne paroît point homogene.

CETTE pierre n'agit point ſur l'aiguille aimantée avant d'avoir été calcinée, mais les parties qui ont ſubi l'action de la flamme ſont attirées par l'aimant. Cette pierre eſt donc évidemment une argille endurcie par le fer, & mêlée de quelques parties de mica & de quartz.

QUANT à ſes cavités, elles ſont inégales, elles ont depuis demi ligne juſqu'à un pouce de diametre. Les petites ſont rondes, les

grandes ſont des ovales alongés, dont les grands diametres ſont à peu près paralleles entr'eux, & à la direction des couches de la pierre. On en voit au-dehors de vuides, d'autres qui ſont remplis de ſpath, ou en tout ou en partie. Ce ſpath eſt du ſpath calcaire mêlé de fer, connu ſous le nom de *fer ſpathique;* à l'air & dans les cavités les plus proches de la ſurface, il ſe décompoſe & il n'en reſte qu'une pouſſiere brune, noirâtre, qui crue, n'eſt pas attirable à l'aimant, mais qui le devient par la calcination; dans l'intérieur, les grains de ſpath ſont blancs, brillants & rempliſſent exactement les cavités; mais ils n'ont par leur ſtructure intérieure aucun rapport avec ces cavités; ils ne ſont ni compoſés de couches concentriques à la courbure de la cavité, ni de rayons qui tendent à ſon centre. On diroit que d'un grand morceau de ſpath rhomboïdal, on a ſéparé une petite piece de maniere à remplir exactement la cavité qui la renferme.

En avançant vers Fréjus, on trouve pendant quelques tems ces roches glanduleuſes, cachées par des couches horizontales de grès argilleux que j'ai décrit plus haut §. 1442, leſquelles ſont recouvertes par un autre grès de couleur de lie de vin, com-

posé entiérement de sable porphyrique.

Suite. §. 1445. ENSUITE, après avoir monté la petite éminence qui succede à la grande descente, je rencontrai de nouveau des fragments épars de la pierre glanduleuse que je viens de décrire, & je résolus de m'arrêter pour chercher & observer avec soin les rochers d'où venoient ces fragments.

UN peu après avoir passé la marque qui indique le milieu du 63e. mille, & par conséquent, environ à 62400 toises d'Aix, le grand chemin traverse un petit vallon dirigé du Nord au Sud: là, tout au bord du chemin, du côté du Nord-Oueſt, je vis des masses de pierre adhérentes au sol; ces masses formoient une espece de bourrelet élevé de quelques pieds au-dessus du sol. La figure de ce bourrelet étoit une portion de cercle, & comprenoit un peu moins du quart d'une circonférence. Rien n'étoit plus naturel que de considérer ce bourrelet, comme le reste des bords d'un cratere; l'intérieur de l'espace qu'avoit dû renfermer ce cratere, & dans lequel passe un ruisseau, étoit rempli de ces roches glanduleuses, en masses plus ou moins grandes.

ENFIN, en suivant la pente du ruisseau, je trouvai dans le fond de son lit, une épaisse

couche, d'une pierre compacte & pesante, d'un gris noirâtre, pointillé de blanc. Préoccupé d'idées volcaniques, je regardai cette pierre comme une lave solide, & il me paroissoit conforme à ce que j'avois vu en Auvergne & en Italie, que les laves poreuses fussent superposées à des laves plus dures & plus compactes.

MAIS lorsqu'à tête reposée, j'ai examiné les échantillons que j'avois rapportés de toutes ces pierres; j'ai reconnu premierement que la pierre poreuse, est comme je l'ai dit, non une lave mais une roche glanduleuse.

§. 1446. QUANT à la pierre compacte, je vais la décrire, & on verra qu'elle n'a point non plus les caracteres d'une lave. Roche compacte mélangée d'argille, de fer spathique & d'un autre spath.

SA surface extérieure est brune, raboteuse; elle a un aspect terreux, sa cassure est d'un gris noirâtre, inégale & d'un grain grossier; elle brille par place d'un éclat spathique & lamelleux; dans d'autres endroits, on y voit de petits amas d'ochre brune, ferrugineuse, & quelquefois cette ochre est recouverte d'une lame très-mince & très-brillante de fer qui a l'éclat métallique. Sa rayure est mêlée de blanc qui vient du spath, & de rougeâtre qui vient de l'ochre. Elle

eſt aſſez dure, mais ſans donner cependant d'étincelles; elle eſt auſſi aſſez peſante : ſon odeur eſt fortement terreuſe. Dans l'acide nitreux, les parties ſpathiques ſe diſſolvent avec efferveſcence; mais lorſque l'acide a extrait à froid toutes ces parties, on voit qu'il reſte encore une grande quantité de parties brillantes, lamelleuſes, rhomboïdales, qui ont beaucoup de reſſemblance avec le ſpath fluor, jaunâtres, preſque tranſparentes, l'œil un peu gras, tendres, & qui ſe fondent au chalumeau en un verre demi tranſparent, verdâtre, gras, luiſant, & un peu bulleux. Ces caracteres ne s'éloignent pas beaucoup de ceux du ſpath fluor; cependant lorſque j'ai comparé au chalumeau du ſpath fluor avec les cryſtaux que renferme cette pierre, j'ai trouvé quelques différences. Ces cryſtaux ne donnent point de lueur phoſphorique, ils ſont moins fuſibles, & donne un verre plus compacte & plus tranſparent. La pâte non cryſtalliſée de cette pierre expoſée au chalumeau, ſe recouvre, ſans ſe fondre, d'un verre noir; elle eſt enſuite attirable à l'aimant tandis que la pierre crue ne l'eſt pas.

J'AI dit que cette pierre n'eſt pas poreuſe, cependant en obſervant avec ſoin les

échantillons que j'en ai rapportés, j'ai observé une seule cavité, un peu plus grande qu'un pois, & qui est remplie de fer spathique, blanc, soluble, avec effervescence, semblable en tout à celui de la roche glanduleuse. Dans le reste de la pierre, les cryſtaux de fer spathique sont disperſés, & pour ainsi dire engrenés dans la pâte argilleuse, comme le quartz ou le feldspath dans un granit; ensorte qu'on doit la considérer comme une roche composée, de la classe des glanduleuses ou amygdaloïdes.

En continuant de suivre le lit du ruisseau, je trouvai des bancs de poudingues grossiers assis sur la roche que je viens de décrire. Ces poudingues sont composés de fragments anguleux de porphyre, de quartz & des grès argilleux, que j'ai décrit plus haut.

Quand on sort de ce vallon pour aller à Fréjus, on voit des bancs considérables de la roche glanduleuse. On en revoit encore sous le chemin auprès du 61e mille.

§. 1447. J'arrivai de bonne heure à Fréjus, & comme M. Darluc dit dans son Histoire Naturelle de la Provence, tome III, p. 317 : *que cette ville est construite sur le cratere de quelque volcan éteint*; je

Ces roches ont été prises pour des laves.

fis le tour de la ville pour chercher les traces de ce volcan. Il eſt bien vrai que la ville eſt bâtie ſur une petite éminence au milieu d'une plaine un peu inégale ; mais dans tout le terrein qui l'entoure & qui lui ſert de baſe, je ne vis rien qui eût l'apparence volcanique, ſi ce n'eſt des roches argilleuſes à glandes de fer ſpathique exactement ſemblables à celles que j'ai décrites.

ET il paroît bien que ce ſont ces roches que M. DARLUC & M. de LAMANON, cité par M. DARLUC, ont appellées *des pierres ſoufflées*, & qu'ils diſent que l'on trouve juſqu'à une lieue au-delà de Fréjus, au Nord, au bas des montagnes de l'Eſterel.

D'AILLEURS, la ville paroît bâtie ſur des bancs de grès de diverſes qualités & de diverſes couleurs ; les foſſés, qui ſont très-profonds, ſont entiérement creuſés dans ces grès.

JE terminerai ce chapitre par la deſcription de deux pierres remarquables que j'ai trouvées aux environs de Fréjus.

Porphyre à cryſtaux de feld-path bleu.

§. 1448. L'UNE eſt un porphyre qui, à ce que je crois, n'a encore été décrit par aucun lithologiſte. J'en trouvai un fragment au bas de la montagne de l'Eſterel ;

ce fragment étoit arrondi, & avoit environ quatre pouces de diametre.

EXTÉRIEUREMENT la pâte de ce porphyre eſt d'un brun qui tire ſur le violet, raboteuſe, parſemée de quelques cavités, & ſon aſpect eſt terreux & ſans éclat. Au-dedans cette pâte a la couleur du chocolat, ſon grain eſt très-fin, un peu brillant, ſa caſſure eſt très-fine, preſque matte, quoiqu'un peu ſcintillente, & tire un peu ſur le conchoïde. Elle eſt denſe, fort dure, ſenſiblement plus que le porphyre ordinaire, l'acier, au lieu de la rayer, y laiſſe ſa propre trace comme du crayon.

LES grains que renferme cette pâte ſont fort nombreux & de grandeurs inégales : les plus grands ont trois lignes de longueur, ſur une largeur d'une ou deux lignes; on en voit auſſi de beaucoup plus petits ; leur forme générale eſt celle d'un parallelipede alongé, mais ſuivant la maniere dont ils ſe préſentent, & quand leurs angles ſont émouſſés, ils paroiſſent plus ou moins arrondis. Tous ſont brillants d'un éclat vitreux très-vif; quelques-uns paroiſſent d'un bleu changeant en violet extrêmement beau & velouté comme celui de la plus belle pierre de Labrador.

CES couleurs brillent ſur-tout au ſoleil ; mais on les voit cependant très-bien à l'ombre & même aux lumieres : lorſqu'on détache ces cryſtaux de la pâte qui les lie, on voit qu'ils ſont parfaitement tranſparents, comme le cryſtal le plus net ; leur caſſure eſt plane & lamelleuſe dans un ſens, & conchoïde dans l'autre ; c'eſt dans ce ſens que ces cryſtaux donnent leur belle couleur, car quand on les voit ſur le plat des feuillets, leur éclat n'eſt coloré que quand la ſéparation imparfaite des lames fait paroître les couleurs que l'on voit entre des lames de verre, & dont l'immortel Newton a tiré des inductions ſi intéreſſantes.

AU chalumeau la pâte eſt très-réfractaire ; elle ſe fond cependant en perdant ſa couleur & en donnant le verre bulleux des pétroſilex ; les grains colorés ſont auſſi très-réfractaires ; on parvient cependant à les fondre en un verre parfaitement tranſparent & parſemé de quelques bulles.

SI l'on trouvoit cette pierre en grandes maſſes, on pourroit en faire de très-beaux ouvrages, & ſûrement elle ne vient pas de loin ; car on ne rencontre ſur cette route que des cailloux détachés des montagnes voiſines.

§. 1449. L'AUTRE pierre que je vais décrire faiſoit partie d'un mur de clôture des environs de Fréjus, comme ce mur tomboit en ruine, je n'eus aucune peine à l'en détacher. Elle paroît avoir été, ſinon taillée, du moins caſſée, de maniere à former un parallelipede de 5 pouces ſur 4 & ſur 3. Variolite pétroſiliceuſe.

CETTE pierre eſt compoſée de couches paralleles, les unes vertes, les autres d'un violet jaunâtre. Dans toutes ces couches ſont renfermés des grains ronds de différentes groſſeurs, depuis celle d'un grain de mil juſqu'à celle d'un pois.

LA pâte verte eſt d'un verd foncé, tirant ſur la merde d'oie : elle eſt preſque tranſlucide, ſon grain eſt fin, un peu écailleux & un peu brillant, elle eſt dure ; l'acier en tire des étincelles ; elle ſe laiſſe cependant entamer par la lime. Au chalumeau elle paroît très-réfractaire : cependant les très-petits fragments blanchiſſent ſur leurs bords, s'y fondent avec quelques bulles, mais le milieu paroît noir, brillant, & a un aſpect métallique. Cette pâte n'eſt attirable à l'aimant ni avant ni après avoir ſouffert l'action du feu. Je la conſidere comme un pétroſilex ; mais ſur la derniere limite

qui sépare cette pierre du silex au moins par rapport à la fusibilité.

La pâte dont les couches alternent avec celle de la verte, sont d'un violet clair, tirant un peu sur le jaune, un peu transluciде sur les bords, d'un grain fin & brillant; sa dureté est à peu près la même que celle de la pâte verte. Elle est aussi réfractaire, à peu près au même degré; mais les parties qui ne se fondent pas, ne prennent pas comme dans celle-là, l'œil noir & métallique; au contraire, elles y blanchissent. Cette pâte forme une beaucoup plus grande partie de la pierre que la verte; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'au milieu des couches de la pâte violette, on trouve çà & là des endroits où la verte semble s'être moulée entre les grains ronds dont je vais parler.

Ces grains, vus par dehors, sont d'un gris qui tire sur le violet, leur surface est mamelonnée & peu brillante; en-dedans, leur cassure montre quelques points brillants.

Ces grains sont les uns homogenes, & composés de filets qui tendent de la circonférence au centre; d'autres, sont composés de couches concentriques avec des filaments qui

qui ne vont que de la circonférence juſqu'à l'extérieur du noyau; & ce noyau, d'une couleur plus obſcure, ne préſente aucun filament; d'autres enfin, ſont vuides au milieu, & on y voit briller des pointes de petits cryſtaux. Leur dureté eſt même que la celle de la pâte. Toutes les parties de ces grains ſont plus fuſibles que la pâte qui les renferme & donnent auſſi le verre blanc & bulleux du pétroſilex.

Ces grains portent donc l'empreinte de la cryſtalliſation & paroiſſent avoir été formés en même tems que la pâte qui les lie

CHAPITRE XX.

Montagnes de la Sainte Beaume & du cap Roux.

Introduction.

§. 1450 J'AI dit, que M. PICTET & moi, dans notre voyage de 1780, nous avions été obligé, de revenir de Nice à Geneve, avec beaucoup de précipitation, & qu'ainſi nous n'avions pu faire aucune excurſion.

J'EUS plus de tems dans mon ſecond voyage; après avoir traverſé, entre Fréjus & Antibes, ce rameau des Alpes qui parcourt du Nord au Midi, la Provence orientale, je deſirois de voir l'extrêmité de ce même rameau, dans l'endroit où il pénetre le plus avant dans la mer.

ON me dit à Fréjus, que la meilleure route pour y parvenir, étoit de paſſer par l'Hermitage de la Sainte Beaume, qui eſt ſitué aſſez haut ſur la pente de la montagne. Je fis ce petit voyage le 26 avril 1787; ce moment étoit favorable, parce que pour attirer les pélerins qui vont là en dévotion

au premier de mai, l'hermite a soin de réparer à l'avance le chemin ou plutôt le mauvais sentier qui conduit à son hermitage.

Plaine de Fréjus.

En sortant de Fréjus, on tire d'abord à l'Est, en traversant une petite plaine toute d'alluvions ou de dépôts qui s'étend jusqu'à la mer, & qui est extrêmement fertile.

A demi-lieue de la ville on laisse à sa droite le village de *St. Raphaël.*

On traverse ensuite un petit bois de pins, dans lequel on trouve des fragments de porphyre, la plupart arrondis, & des couches de grès, ou gris ou violets, qui montent doucement du côté de la mer, & dont les matériaux sont par conséquent venus de l'intérieur des terres.

Pierres poreuses. Leur description.

§. 1451. A une bonne lieue de Fréjus, on traverse un petit ruisseau sur lequel sont les ruines du moulin de *Vaulongue.* On monte de là sur des champs un peu élevés au-dessus du ruisseau, & que mon guide nommoit la *Moraine de Motan.*

Je trouvai ces champs couverts d'une pierre poreuse d'une nature très-différente de celles que j'ai décrites dans les paragraphes précédents. Extérieurement, elle est d'un brun tirant plus ou moins sur le rouge,

inégale & caverneuſe. Cette couleur pénetre dans l'intérieur; mais en devenant par gradations plus claire & mêlangée de jaune, de blanc & de violet; ſa caſſure eſt très-inégale, preſque matte & terreuſe. On reconnoît dans cette pierre des fragments de porphyre violet, à grains de feldſpath blanc; ces fragments ſont empâtés dans un ſable de la même ſubſtance, & fondus enſuite enſemble. Cette pierre n'agit ſur l'aimant ni avant ni après ſa calcination : elle eſt parſemée de trous irréguliérement arrondis, les plus grands de 4 à 5 lignes de diametre, qui ne renferment ni fer ſpathique ni la pouſſiere ferrugineuſe qui reſte après ſa décompoſition. On obſerve ces trous, non ſeulement dans la pâte informe de la pierre, mais encore dans les fragments de porphyre que cette pâte renferme. Ces trous ont leur ſurface intérieure inégale & raboteuſe; quelques-uns ſont vuides, d'autres tapiſſés, d'autres remplis d'une ſubſtance blanchâtre ou jaunâtre, informe, de la nature du feldſpath, mais moins dure, & qui n'eſt cependant pas de la zéolite.

J'AI trouvé un fragment du même genre ſur la pente du chemin qui monte de Fréjus à l'Eſterel.

MAIS pour revenir aux champs qui ſont couverts de fragments de cette pierre poreuſe, je dirai qu'on n'y voit aucune apparence ni de cratere, ni de courant de laves. J'en fis le tour, & je trouvai la pente douce qui les entoure, de même que les champs du voiſinage, compoſés, ou du moins entiérement recouverts de ces grès bruns, argilleux qui ſont ſi fréquents dans ce pays.

§. 1452. D'APRÈS la deſcription de ces pierres, je ne crois pas qu'on puiſſe douter que le feu n'ait agi ſur elles; cependant je ne crois pas que ce feu ſoit celui des volcans. En effet, comment concevoir un volcan, proprement dit, dont l'action auroit été limitée à la ſurface d'un terrein ſi peu étendu, & qui n'auroit produit ni courant, ni élévation, ni cratere. Conjecture ſur leur nature.

Je croirois plutôt que ces pierres ont ſubi l'action de l'inflammation de quelque couche ſuperficielle de charbon de pierre. Ce qui confirmeroit cette conjecture, c'eſt que la matiere de ces pierres n'eſt point une de ces ſubſtances qui habitent, au moins ſous cette forme, les entrailles de la terre; c'eſt un de ces poudingues porphyriques que nous avons vus ſi ſouvent à la ſurface de ces montagnes & des plaines adjacentes.

J'AJOUTERAI, que l'exiſtence des mines de charbon dans ces contrées, n'eſt pas une ſuppoſition gratuite, puiſqu'on en exploite à deux lieues au Nord de St. Raphaël. *DARLUC, tom. III, p. 321.*

Rocher de porphyre.

§. 1453. A deux lieues de Fréjus, on paſſe dans un petit vallon, où eſt une petite chaumiere, & autour d'elle, un peu de terrein cultivé, choſe bien rare dans ces triſtes ſolitudes. Je vis là les premiers rochers qui ſoient bien ſûrement de porphyre; mais leur ſtructure ne ſe manifeſte pas clairement.

QUANT à la nature de ce porphyre, elle eſt à peu près la même que celle de la montagne de l'Eſterel. §. 1436.

A 12 minutes delà, je traverſai le ruiſſeau d'Agaï ſous une montagne aſſez haute, marquée ſur la carte, ſous le nom de *Raſteu*, mon guide la nommoit le *Reſteu d'Agaï*. Cette montagne eſt de porphyre rouge; on y diſtingue des couches minces, verticales, aſſez régulieres, qui courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. Ce porphyre reſſemble auſſi à ceux de l'Eſterel; mais il renferme beaucoup plus de cryſtaux de feldſpath & de grains de quartz; ceux-là opaques & d'un rouge pâle, ceux-ci tranſparents & ſans couleur.

§. 1454. En traverſant l'Agaï, & en cheminant ſur ſes bords, que je ſuivis aſſez longtems, je trouvai pluſieurs fragments de pierres ſemblables à des laves. La ſubſtance de la plupart de ces fragments, étoit ſemblable à celle des pierres que j'ai décrites §. 1444. Les unes montroient dans un même morceau, des trous, les uns vuides, d'autres pleins de fer ſpathique, d'autres enfin remplis de la pouſſiere ferrugineuſe que laiſſe le fer ſpathique en ſe décompoſant; d'autres avoient tous leurs trous vuides, & la plupart alongés dans une même direction, ce qui leur donne une reſſemblance de plus avec la lave coulée; mais la parfaite reſſemblance de leur pâte avec celle des autres amygdaloïdes de ces contrées, m'engage à les conſidérer comme étant de la même nature & nullement volcaniques. Ici même, j'en voyois un motif de plus. Un de ces morceaux à cavités vuides & alongées, & à pâte d'argille durcie par le fer, renfermoit des fragments de porphyre à angles vifs, parfaitement intacts, & que certainement le feu n'avoit point altérés. Il ſeroit donc difficile de concevoir que cette pâte argilleuſe & très-réfractaire eût été fondue

Pierres poreuſes non volcaniques.

& soufflée sans que ces porphyres eussent souffert aucune altération.

Ces pierres furent les dernieres de ce voyage qui eussent quelque ressemblance avec les laves. Je conclus donc que dans les montagnes de l'Esterel, de Fréjus, de la Sainte Beaume & du cap Roux, je n'ai vu aucune pierre que l'on puisse, avec certitude, donner pour volcanique.

De l'Agaï à l'Hermitage.

§. 1455. Depuis l'Agaï jusqu'à l'Hermitage, dans l'espace d'une lieue & demie, je ne vis que des porphyres, recouverts çà & là de grès plus ou moins argilleux. On monte ainsi par des bois de pins, d'arbousiers, de chênes-verds & de bruyeres, dans de parfaites solitudes, sans rencontrer & même sans appercevoir ni habitation ni terrein cultivé, quoique l'on soit sur le penchant d'une montagne d'où l'on découvre une assez grande étendue de pays.

Cependant les productions de l'Hermitage prouvent qu'il ne seroit pas impossible de cultiver sur ces côteaux au moins de la vigne, si le défaut d'arrosements s'oppose à toute autre culture.

Fontaines & jardins du vallon de l'Hermitage.

§. 1456. Je mis 3 h. & ½ de Fréjus à cet Hermitage, situé dans un vallon que barre par le haut une montagne élevée. On est

agréablement surpris de trouver là deux belles fontaines qui jailliſſent à plein tuyau une eau claire & fraîche, à l'ombre d'un grouppe de beaux arbres, châtaigniers, noyers, cerifiers & figuiers. Les jardins ne font pas moins de plaiſir, & quoique le goût moderne réprouve tout ce qui eſt régulier; cependant un peu d'art & de ſymmétrie, fait un agréable contraſte avec la triſte & ſauvage nature de ces montagnes, & les allées droites de ces jardins, placées en étageres couvertes de berceaux de vignes, & terminées par des niches creuſées dans le rocher, firent ſur moi l'impreſſion la plus agréable. L'avant dernier hermite avoit mis par ſon travail ce petit manoir dans l'état le plus floriſſant. Le vin & les fruits qu'il y recueilloit ſuffiſoient non-ſeulement à ſon uſage, mais lui ſervoient encore à ſe procurer, par des échanges, tout ce qui pouvoit lui être néceſſaire. Son ſucceſſeur au contraire, l'avoit laiſſé dépérir; mais celui que j'y trouvai en 1787, M. Calvi de Menton, travailloit de toutes ſes forces à le réparer.

Quoiqu'il me ſemblât que j'avois beaucoup monté pour parvenir à l'Hermitage, cependant quand j'obſervai le barometre,

paru la plus élevée. Mais au moins ne fûmes-nous pas trompés dans notre attente. Cette ſommité étoit vraiment la plus élevée & la plus avancée dans la mer. La beauté de ſa ſituation me dédommagea d'ailleurs amplement de mes fatigues. Je voyois delà, comme ſous mes pieds, une prodigieuſe étendue de côtes, depuis le cap du St. Hoſpice, vis-à-vis de Villefranche, juſqu'au cap Taillat; les isles de Lérins, Antibes, le golfe de la Napoule, celui de Fréjus. Il étoit intéreſſant pour la géographie phyſique de ſuivre la chaîne calcaire qui part de Nice, paſſe au-deſſus de Graſſe, ſe prolonge à l'Oueſt & renferme la maſſe de montagnes primitives qui s'étend depuis Cannes juſqu'à Hieres; l'œil ſe repoſoit avec plaiſir ſur la riche & fertile vallée qui ſépare ces deux ordres de montagnes; mais ſe relevoit enſuite avec admiration ſur les cimes neigées des hautes Alpes qui couronnent au Nord tout cet amphitéâtre.

Ni l'hermite ni mon guide, ne ſavoient donner un nom à cette ſommité; mais je crois qu'il faut la nommer *la montagne du cap Roux*, puiſqu'elle eſt, comme je l'ai dit, de toutes les cimes de cette côte la plus avancée dans la mer. La montagne de l'Eſ-

terel nous paroiſſoit bien un peu plus élevée, mais elle eſt beaucoup plus avant dans les terres.

J'OBSERVERAI à cette occaſion, que la carte d'Antibes qui forme le N°. 148 des cartes détaillées de l'Académie, place le cap Roux à l'Eſt de la Napoule, tandis que la carte des triangles qui a dû ſervir de baſe aux cartes détaillées, place ce même cap directement au Sud de la Napoule. Les autres cartes, celle Delamarche p... e... que j'ai ſous les yeux, & celle de *Robert de Vaugondy*, placent auſſi ce cap comme il l'eſt dans la carte des triangles. D'ailleurs, l'hermite nous dit que dans les anciens actes ſa chapelle portoit le nom de *Notre-Dame du cap Roux*. Je crois donc que cette cime mérite bien le nom que je lui ai donné. Au reſte, ſi elle domine toutes ſes voiſines, ce n'eſt pas que ſa hauteur abſolue ſoit bien conſidérable; car je n'y trouvai le barometre que d'environ 18 lignes plus bas qu'à Fréjus, ce qui me donna 236 toiſes au-deſſus de cette ville, & ainſi 251 au-deſſus la mer.

§. 1458. CES trois ſommités, ſur deux deſquelles je montai, & dont je côtoyai la troiſieme, & tous les rochers que je rencontrai dans ce trajet, ſont du même por-

Tous ces rochers ſont de porphyre.

phyre rouge que j'ai déja décrit; toutes les roches que l'on voit du haut de ces cimes juſqu'à leur pied dans la mer, & en général toute cette côte, paroiſſent être de la même pierre & ſont au moins de la même couleur; c'eſt donc à bien juſte titre que ce cap porte le nom de *cap Roux*.

QUANT à leur ſtructure, j'ai toujours les mêmes raiſons pour ne point oſer la décider trop affirmativement; cependant je trouvai très-fréquemment des diviſions que l'on pourroit conſidérer comme des couches. Ces diviſions paralleles entr'elles, & quelquefois verticales & arquées, courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, ou du Nord Nord-Eſt au Sud Sud-Oueſt. C'eſt ſur-tout la cime de la Latte qui les préſente dans cette ſituation. Car la plus haute & celle à laquelle je donne le nom du cap Roux, ne les a pas ſi bien prononcées, & leur direction eſt différente; elles courent de l'Eſt Nord-Eſt, à l'Oueſt Sud-Oueſt; & j'en vis enſuite dans une autre montagne au Nord de celle-ci, dont la ſituation étoit la même.

ACCOUTUMÉ aux plantes des cimes froides de nos montagnes, j'étois étonné de voir celle-ci couvertes *d'arbouſiers*, d'*ilex*, de *ciſtes*, de *ſtéchades*, d'*aſphodeles*, & de trou-

ver le *laurier tin* fleuri à côté de notre *amélanchier*. Je trouvai dans les bois au-deſſous de l'Hermitage, la *tulipe ſauvage*, que je n'avois jamais vue auparavant.

§. 1459. POUR ne pas faire deux fois le même chemin, je tirai au Nord & je revins à l'Hermitage, en paſſant par la chapelle. En faiſant cette route je vis des couches de porphyre parfaitement décidées & bien ſuivies; ſi ce n'eſt que quelquefois deux couches contiguës ſe réuniſſent & ſe confondent en une ſeule. Mais cela même prouve que ces diviſions ne ſont point produites par des affaiſſements, car cet accident n'eſt point l'effet de la ſoudure de deux couches originairement diſtinctes; c'eſt une diviſion contemporaine au rocher, & qui s'eſt opérée dans le tems même de ſa formation. Tandis qu'une couche ſe forme par une ſuite de cryſtalliſations & de dépôts homogenes, s'il ſe précipite quelque matiere étrangere qui interrompe la continuité, il naîtra de là une ſéparation; la couche paroîtra double dans le lieu où s'eſt faite cette précipitation, tandis qu'elle ſera ſimple dans tout le reſte de ſon cours. Ce phénomene eſt aſſez fréquent dans les couches des roches primitives; il eſt plus rare, mais il n'eſt

Retour à l'Hermitage par la chapelle.

pourtant pas ſans exemple dans les ſecondaires.

En deſcendant, je vis la chapelle qui fait l'objet de la dévotion des pélerins ; elle eſt aſſez élevée au-deſſus de l'Hermitage, d'où l'on y va par un ſentier rapide & par des eſcaliers taillés dans le roc. C'eſt une grotte formée par la nature dans l'intérieur de la montagne, & où l'on dit qu'à vécu St. Honoré. On montre même dans un eſpece de réduit, au fond de cette grotte, le rocher ſur lequel il dormoit, & où l'on croit voir encore l'empreinte de ſon échine, de ſa tête & de ſes pieds.

On voit dans le porphyre du rocher où eſt la chapelle, & ſur-tout entre la chapelle & l'hermitage, des couches très-décidées, planes, verticales qui courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

Retour à Fréjus.

§. 1460. Je revins de l'Hermitage à Fréjus comme j'étois allé, en 3 h. $\frac{1}{2}$ & par le même chemin ; je n'avois pas le tems de prendre une route plus longue, & je deſirois d'avoir aſſez de jour pour obſerver avec ſoin les champs couverts des pierres poreuſes que j'ai décrites §. 1451.

En ſortant de ces montagnes de porphyre, je confirmai l'obſervation que j'avois faite ;

faite ; dès l'entrée, c'eſt que le quartz y eſt beaucoup plus rare que dans celles de granit & de ſchiſtes micacés ; je n'y ai pas vu un ſeul filon de quartz ; je n'en ai trouvé qu'un ſeul fragment & quelques cryſtaux, gros comme des têtes d'épingles, qui tapiſſoient la ſurface d'un fragment du rocher de la Latte.

Porphyre à pâte verte.

§. 1461. JE terminerai ce chapitre par la deſcription de deux pierres ; l'une eſt une eſpece de porphyre aſſez ſingulier, dont je trouvai un fragment au pied du Fénier. Sa pâte eſt d'un verd d'olive, preſque translucide, ſa caſſure a un grain très-fin, un peu écailleux, elle eſt médiocrement dure, ne donne point de feu contre l'acier, & ſe laiſſe rayer en gris. Cependant elle eſt extrêmement réfractaire, il faut le feu le plus vif du chalumeau pour que les plus petits éclats donnent quelqu'apparence de fuſion ; mais elle y perd fort aiſément ſa couleur, & y devient blanche. Les grains que renferme cette pâte ſont du quartz tranſparent, & du feldſpath d'un roſe pâle.

JEN trouvai auſſi d'autres dont la pâte étoit comme paîtrie d'un mêlange de cette même pâte verte, & de la pâte rouge ordinaire des porphyres de ces montagnes,

puis une eſpece de jaſpe rubané, que l'on trouve en divers endroits de ce pays, & en particulier entre Fréjus & la Ste. Beaume.

Jaſpe rubané.

§. 1461. A. JE décrirai encore une eſpece de jaſpe rubanique.

SES couleurs ſont ternes, alternant par bandes irrégulieres foiblement prononcées, paſſant du gris jaune au violet brun & au violet bleuâtre. Le deſſus & le deſſous des couches de cette pierre, eſt une argille terreuſe aſſez tendre; mais l'intérieur eſt un vrai jaſpe, dur, donnant du feu contre l'acier. Sa caſſure eſt aſſez égale, preſque matte, à petites écailles, tendant un peu au conchoïde; ſes fragments irréguliers, aſſez aigus, un peu translucides aux bords, ſa fuſibilité 0,2 en verre blanc & bulleux, & par conſéquent dix fois plus grande que celle du jaſpe rubané jaune & verd de Sicile, qui n'eſt que 0,02; mais qui donne un verre ſemblable. Les couches de ce jaſpe ſont aſſez modernes, puiſqu'on les trouve ſuperpoſées à celles de grès qui recouvrent les porphyres.

CHAPITRE XXI.

DE FRÉJUS A HYERES.

§. 1462. A une lieue de Fréjus, on traverse le village du Puget, situé sur un terrein élevé au milieu d'une grande plaine. Cette plaine est par-tout couverte de couches à peu-près horizontales de ces grès violets, qui depuis Antibes ne nous ont presque pas quittés. Ces grès renferment fréquemment des débris de porphyre, & des fragments d'autres grès.

Village & plaine de Puget.

Je fus frappé de la ressemblance de ces débris violets & des especes de poudingues formés par leur réunion, avec les pouzzolanes & les tufs violets des catacombes de Rome. Cette ressemblance m'engagea à les examiner de très-près & à plusieurs repriſes; mais je reconnus que cette ressemblance ne soutenoit pas un examen réfléchi.

Ces couches sont réellement toutes composées de sable & de fragments de pierres qui n'ont point éprouvé l'action du feu; on

ne peut y découvrir ni ponces, ni laves, ni aucun ingrédient de la vraie pouzzolane.

DANS les murs des maisons de Puget, on remarque beaucoup de pierres poreuses semblables à des laves, & qui paroissent être des roches glanduleuses semblables à celles que j'ai décrites dans le chapitre précédent.

DE ce village à celui du *Muy*, dans l'espace de deux lieues, on roule presque continuellement sur les bancs de grès, alternant avec des bancs d'argille, & leur inégale destruction produit dans le grand chemin, des inégalités bien fatigantes pour les voitures & pour les voyageurs.

Chaine des Maures.

§. 1463. VIS-À-VIS du Muy, du côté de la mer, se termine par de beaux escarpements, une suite de montagnes qui fait partie de la chaine des *Maures*. M. DARLUC, dit que ces montagnes sont vitrescibles, c'est-à-dire qu'elles sont composées de roches dont le quartz fait un des éléments. Cette montagne a bien effectivement l'aspect d'une montagne primitive. La riviere & le vallon de l'Argens passent à son pied & la séparent de celle de Fréjus.

EN passant cette riviere, on voit qu'elle a son lit à 15 ou 20 pieds de profondeur dans les grès violets; ils sont là disposés

par bancs réguliers qui deſcendent doucement au Sud-Eſt.

§. 1464. CES mêmes grès continuent juſques auprès de *Vidauban*. Là on voit ſortir de terre de petits rochers de porphyre, dont la pâte forme une partie ſi peu conſidérable, qu'on a de la peine à la voir entre les grains de feldſpath dont elle eſt remplie; on la diſtingue cependant par places, ſa couleur eſt vineuſe, & ſa nature à peu-près la même que celle des porphyres de l'Eſterel. Mais ici le feldſpath eſt moins coloré, ſes grains ſont preſque tous blanchâtres opaques, & cependant brillants. On y voit auſſi quelques grains de quartz gris demi tranſparent. Porphyres de Vidauban.

APRÈS avoir traverſé la ville, on trouve encore des porphyres, mais leur aſpect eſt fort différent, leur pâte eſt d'un gris roux ou tirant ſur le violet, d'un grain groſſier, terreux & ſans éclat. Elle eſt opaque, tendre, & paroît peu compacte comme ſi c'étoit une eſpece de tuf.

ON n'y voit cependant ni trous, ni pores vuides, ſeulement y a-t-il des parties brunes décompoſées devenues comme terreuſes, & qui ont l'aſpect feuilleté & comme ſpongieux. Les cryſtaux de feldſpath ſont petits.

roles ou blancs, opaques, brillants. Ceux de quartz ſont auſſi rares, gris & demi-tranſparents. Au chalumeau, la pâte devient blanche, & prend un grain fin & brillant. Ses angles ſe fondent, quoiqu'avec peine, en un verre parſemé de petites bulles. Je conſidere cette pâte comme un feldſpath terreux.

L'intérieur de ce porphyre ne reſſemble point mal à celui de certaines laves des collines Euganéennes & à la pierre du Puy du Dôme en Auvergne. *Voyez* les §§. 228 & 229. Je ne ſerois donc pas étonné qu'il ſe trouvât des Naturaliſtes qui rangeaſſent cette pierre au nombre de celles qui ont ſouffert l'action des feux ſouterreins.

LA poſſibilité de ce doute m'inſpira de l'intérêt pour ces rochers; je m'arrêtai à Vidauban pour obſerver avec ſoin leur ſtructure. Dans ce deſſein, je les ſuivis aſſez loin, en remontant un petit vallon qui ſe prolonge à l'Eſt de la ville. Je paſſai d'abord auprès d'une petite baſtide nommée Gotheride, & enſuite au travers d'une forêt de ſapin.

Le porphyre forme un monticule qui ſe prolonge dans cette vallée, & ſuit ſa direction.

Les fiſſures, je n'oſe pas dire les couches de la pierre, coupent pour la plupart à angles droits la direction de la vallée; elles marchent du Nord au Sud, mais ſans trop de régularité.

Les flancs de ce monticule de porphyre ſont recouverts de grès, & les montagnes qui bordent la vallée, paroiſſent auſſi compoſées ou du moins recouvertes de ces mêmes grès. Je ne pus découvrir, ni là, ni dans les environs, aucun veſtige, ni de cratère, ni de courant de lave, ni aucune pierre qui portât l'empreinte de l'action du feu.

Colline pyramidale de Ste. Brigite.

§. 1465. ON voit cependant à un quart de lieue au Midi de la ville, une colline remarquable par ſon iſolement, & par la régularité de ſa forme pyramidale. La proximité de ces porphyres & ſa parfaite reſſemblance avec diverſes collines certainement volcaniques de l'Auvergne, telles que les *Trois Pucelles*, me donnerent la curioſité de l'obſerver de près. Je la montai d'un côté & la redeſcendis de l'autre; mais ſans y voir la moindre apparence volcanique. Sa hauteur eſt d'environ 500 pieds; elle eſt en entier compoſée de bancs de grès à peu-près horizontaux, les uns violets,

d'autres blanchâtres. Les couches les plus baſſes ſont remplies de fragments, la plupart de roches micacées, mais auſſi de porphyre, & de grès d'une formation antérieure. Entre ces bancs de débris, j'en obſervai un d'une eſpece de grès plus ſolide que les autres, & tout rempli de grains de feldſpath. Pour peu que la pâte de ce grès fût plus fine & mieux liée, on pourroit le prendre pour un porphyre, & alors on affirmeroit qu'on a trouvé un porphyre de formation nouvelle.

Les bancs les plus élevés de cette colline, depuis la moitié en ſus, ne contiennent aucun fragment. Je trouvai au ſommet une petite plate-forme gazonnée, où paiſſoit un âne attaché à un piquet qui en occupoit le centre. J'y vis auſſi la chapelle & la méchante ſtatue de Ste. Brigite & le prêtre qui deſſervoit cette chapelle. On a au reſte une très-jolie vue des bords de cette plate-forme.

On ne ſauroit ſuppoſer avec quelque eſpece de vraiſemblance que cette colline d'une forme réguliere, & compoſée de bancs réguliers & horizontaux, ait été ſoulevée des entrailles de la terre. Elle ne peut pas non plus avoir été formée dans cet état

d'iſolement. Il faut donc que les bancs qui l'uniſſoient aux montagnes voiſines, & ceux qui par des pentes douces formoient ſa liaiſon avec les plaines, aient été renverſées & entraînées.

SANS doute cette eſpece de noyau ſe ſera trouvé plus dur, & aura mieux réſiſté à l'éroſion des eaux, & des autres agents qui ont détruit ſes alentours.

§. 1466. EN approchant du *Luc*, on voit le long de la route des fragments de pierres calcaires, qui prouvent le voiſinage des montagnes de ce genre. En effet, la colline au Nord de cette petite ville eſt compoſée de ce genre de pierre, dont la nature eſt ici à peu-près la même qu'à Menton, §. 1381, & où l'on voit auſſi beaucoup de trous arrondis. Le Luc.

EN faiſant la route de Fréjus au Luc, on eſt affecté douloureuſement de la pâleur & de l'air maladif des habitants de la campagne & de leurs enfants. Le pays eſt très-plat, on y voit des prairies un peu marécageuſes, couvertes le matin, en automne, d'un épais brouillard. Ces exhalaiſons ſont indubitablement la cauſe de l'altération de l'air & de la ſanté. En revanche, ce pays eſt extrêmement fertile, ſes productions ſont

abondantes & vigoureuſes. Les oliviers n'occupent pas comme dans la Riviere de Gênes, des terreins qui leur ſoient uniquement deſtinés; on les voit plantés dans les vignes, & ſur-tout dans des vignes alignées, dont les intervalles ſont occupés par des champs: & la terre de ces champs eſt ſi meuble, que deux ânes ſuffiſent pour la labourer, avec une charrue ſi légere, qu'après le travail, l'un de ces ânes, ou le laboureur lui-même l'emporte ſur ſon dos.

Calcaires ſur grès violets.

§. 1467. AU Luc, le chemin ſe diviſe en deux branches, dont l'une conduit à Hyeres & l'autre à Aix. A une lieue & demie du Luc, en ſuivant celle d'Aix, on trouve le village de Gonfaron, derriere lequel eſt une colline remarquable; ſa baſe repoſe ſur des couches de grès violets, & cette baſe eſt elle-même compoſée de couches horizontales ou alternatives de grès violets & de grès argilleux verdâtres. Le haut de cette colline eſt calcaire, enſorte que la pierre calcaire repoſe ſur ces grès.

C'EST à Gonfaron que ce fait s'obſerve le plus commodément; mais ce n'eſt pas là ſeulement, car depuis Gonfaron juſques au Luc, & même depuis le Luc juſques auprès de Vidauban, on peut ſuivre ces

grès couronnés de pierres calcaires. Cette observation eſt importante. En effet, comme la pierre calcaire a été formée ſous les eaux de la mer, ſa poſition ſur ces grès prouve que ceux-ci exiſtoient avant elles, & que par conſéquent les courants qui les ont chariés & accumulés étoient des courants de la mer.

LA régularité des bancs de ces grès étoit déja un indice de cette origine : car les eaux qui coulent à la ſurface de la terre, n'accumulent point leurs dépôts avec cette régularité.

§. 1468. DU Luc à Hyeres par Pignans, Cuers, Souliers, on ne voit rien qui intéreſſe la minéralogie; ſeulement en arrivant à Hyeres, on voit au couchant de cette ville le grand chemin coupé dans des ſchiſtes argilleux, jaunâtres, tendres, mêlés d'un peu de mica & dont les feuillets plans montent doucement du côté de l'Eſt. Hyeres.

J'ARRIVAI à Hyeres en 1787, par une belle ſoirée du mois d'avril, & je fus enchanté de la ſituation de cette ville, ou plutôt du fauxbourg où eſt la charmante auberge du St. Eſprit. Nous avions là ſous nos fenêtres des jardins d'orangers chargés de fleurs & de fruits, & animés par nombre

de roſſignols. Une pente douce conduit l'œil juſques à la mer, & cette pente eſt couverte, d'abord de jardins, puis d'oliviers, & enſuite de peupliers & d'autres arbres.

LES isles d'Hyeres meublent & varient l'aſpect de la mer, & des collines boiſées à droite & à gauche encadrent ce charmant tableau.

L'AIR eſt en hiver un peu moins doux à Hyeres qu'à Nice. Les orangers en préſentent la preuve, les hivers rigoureux leur font beaucoup plus de mal à Hyeres. Les étrangers trouvent auſſi à Nice, plus de reſſource pour la ſociété, mais en revanche les environs d'Hyeres ſont charmants, & les promenades en ſont extrêmement champêtres & variées.

CHAPITRE XXII.

Coup-d'œil sur la presqu'isle de Giens & sur l'isle de Porquerolles.

§. 1469. DANS la matinée du 22 avril 1787, je fis au bord de la mer, auprès de l'étang du Pesquier, différentes expériences sur les propriétés de l'air comparativement à celles que je me proposois de tenter sur la cime du Mont-Blanc. Je trouvai là un terrein bas & horizontal, très-favorable à ces expériences. J'en rendrai compte ailleurs. Etang du Pesquier, cailloux roulés.

ENSUITE je traversai en $\frac{3}{4}$ d'heure l'isthme qui sépare cet étang de la mer. Les cailloux roulés que je trouvai sur cet isthme étoient de quartz fragile, de quartz gras, de grès & d'une roche plus facile à décrire qu'à nommer.

SA surface extérieure est presque noire, d'un grain assez fin, médiocrement lisse & brillant. Sa cassure est d'un noir plus foncé que les dehors, & présente un grain assez grossier, brillant & écailleux. La loupe y

fait appercevoir quelques indices de cr
taux lamelleux. Cette pierre eſt dure, doni
du feu à l'acier, & ſe laiſſe pourtant ray
en gris. Elle agit ſur l'aiguille aimantée,
même que le verre qu'elle donne au chal
meau. Ce verre eſt noir, brillant & cor
pacte. On y diſtingue des parties verdâtr
demi tranſparentes, qui me feroient ſou
çonner que les parties ſpathiques que l'o
déméle dans cette pierre, de même qu
ſa rayure griſe, viennent d'un mêlang
ſemblable à celui de la pierre que j'ai trouvé
auprès de Fréjus, & que j'ai décrite §. 144

Cailloux roules ſeulement au bord de la mer.

J'OBSERVAI en montant à Giens, & j'
depuis lors généraliſé cette obſervation dan
les environs d'Hyeres & dans ſes isles, qu
dès qu'on s'éleve à huit ou dix pieds au-deſſu
du niveau de la mer, on ne trouve plus d
tout de cailloux roulés, mais ſeulement de
fragments anguleux des rochers du voiſi
nage. Ce fait eſt important & remarquabl
à divers égards.

Prefqu'isle de Giens, roche micacée.

§. 1470. Du bord de la mer, on mont
en huit ou dix minutes au château qui e
au haut de la colline de Giens.

LÀ, en commençant à monter, on trouv
d'abord des roches micacées jaunâtres,
dures, abondantes en quartz. Leurs cou-

ches inclinées, montent du côté du Sud. Ces couches ſont coupées par des fentes verticales ſouvent paralleles entr'elles, & courant de l'Eſt à l'Oueſt.

ON obſerve dans cette roche des ſutures, des nœuds & des couches interrompues de quartz, ici blanc, là jaunâtre, ailleurs paroiſſant tendre à la nature du jaſpe.

VERS le haut de la colline, les couches ſe réuniſſent, & deviennent enfin verticales ſous le château de Giens.

ARRIVÉ au château, je demandai l'agent du Seigneur. On m'avoit dit à Hyeres qu'il falloit m'adreſſer à lui pour avoir des bateliers ſûrs, mais occupé à vendre du vin, il ne voulut pas ſe mêler de mon affaire. Je pris donc au haſard ceux des pêcheurs qui voulurent bien me promettre de me promener autout des isles pendant le reſte de la journée. Ces pêcheurs n'avoient pas trop bonne mine; l'un d'eux me dit fort naïvement, pendant que nous étions en mer, qu'il trouvoit le métier de pêcheur bien rude, mais que pourtant il s'y tenoit, parce que quand on ſe haſardoit à gagner ſa vie d'une maniere un peu plus prompte, on étoit tout de ſuite pendu ou envoyé aux galeres. Graces à cette crainte, ces gens

me conduiſirent fort bien, & je n'eus point lieu de m'en plaindre.

Rocher de quartz.

§. 1471. Il fallut aller par terre s'embarquer à la Madrague, au Nord de la preſqu'isle. En y allant, & tout près du port, je me détournai un peu ſur la gauche, pour obſerver dans un champ, un rocher iſolé de 20 à 25 pieds de hauteur. Ce rocher eſt de quartz, mais d'une eſpece douteuſe; ſa ſurface extérieure eſt jaunâtre, un peu liſſe & douce au toucher, mais pourtant moins que celle du quartz gras proprement dit. Il ſe caſſe en fragments ſouvent rhomboïdaux, & cette forme eſt déterminée par des fentes remplies de points ferrugineux, qui en ſe décompoſant colorent en rouge les parois de ces fentes. La caſſure vraie de la pierre préſente un grain fin, blanc, ſcintillant & d'aſſez groſſes écailles. On y remarque par places des veines minces & irrégulieres de mica jaunâtre & brillant. Ce mica paroît prouver que ce quartz a été formé comme ceux du paragraphe précédent, dans une roche micacée, & que ſa dureté l'a fait ſurvivre à la deſtruction de cette roche.

Côtes de la preſqu'isle. Schiſtes

§. 1472. Embarqué à la Madrague, je fis voguer à l'Oueſt pour faire le tour de la preſqu'isle.

presqu'isle. Les premieres côtes que je vis en suivant cette direction, présentent des rocs peu élevés, dont les couches sont diversement inclinées, tortueuses, de schistes qui paroissent argilleux, les uns dans un état de décomposition, les autres plus solides.

A 24 minutes de la Madrague, nous doublâmes un cap, & en tournant au Midi, nous passâmes sous un roc élevé, nommé *la Bouche*. On voyoit là plusieurs grottes creusées par les vagues, dans un schiste gris, dont les couches paroissoient horizontales.

A 12 minutes de là nous doublâmes le cap de *Scampebarjou*, composé de pierres calcaires compactes, bleuâtres, en couches minces, coupées par des veines de spath blanc. Huit minutes plus loin, nous doublâmes la pointe du *Pignet*, composée de rocs de la même nature, dont les couches sont relevées à l'Ouest.

De là nous revînmes au Levant, pour suivre les côtes de la presqu'isle, & je fis aborder au *fond du Pignet*, pour observer de près la qualité de la pierre.

Il y a là un petit port creusé par la nature, entre des rochers qui sont séparés par un vuide de deux à trois toises. Les rochers au Levant sont d'un schiste argilleux noir

ou ardoiſe compacte, non effervescente, gerſée en divers endroits par la décompoſition des pyrites qu'elle renferme. Les couches de ce ſchiſte ſont tourmentées & mêlées de quartz.

LES rochers à l'Oueſt, ſont d'une pierre calcaire grenue, d'un gris bleuâtre, d'un grain médiocrement groſſier & aſſez brillant, avec des veines de ſpath blanc, mêlangé de quartz. Ces veines ſont inégalement épaiſſes, mais toutes paralleles aux couches de la pierre; celles-ci ſont tourmentées comme celles du ſchiſte argilleux.

CETTE pierre calcaire contient de l'argille, mais beaucoup moins que la plupart de celles de la côte de Gênes; car, celles-ci conſervent leur forme dans l'eau forte, au lieu que celles de Giens s'y diſſout en entier, à la réſerve d'un petit ſédiment noirâtre.

Petites iſles.

§. 1473. DELÀ, nous mîmes à la voile, nous paſſâmes devant les isles du *Grand Ribaud* & du *Petit Langouſtier*, dont les côtes eſcarpées paroiſſent compoſées de ſchiſtes ſemblables à ceux que je viens de décrire.

Iſle de Porquerolles.

§. 1474. AU bout d'une petite demi-heure de navigation, nous vînmes aborder à *l'iſle de Porquerolles*, au-deſſous du Fort du *Grand Langouſtier*.

Je montai au fort, que je trouvai bâti sur des schistes argilleux semblables à des ardoises; les uns gris, les autres noirs, tendres, mêlés de rognons & de feuillets de quartz. Leurs couches sont verticales & courent du Nord Nord-Ouest au Sud Sud-Est.

Je fis ensuite le tour du fort, en suivant les sinuosités de la côte, dont la direction générale est au Sud-Est. Je trouvai là des roches schisteuses, dont les feuillets bien parallèles entr'eux, n'ont pas plus d'un quart de ligne d'épaisseur. Ces feuillets sont alternativement blancs & gris, ce qui donne à cette pierre, vue sur la tranche, l'œil d'une étoffe rayée très-fine. La partie grise est un mica très-brillant, disposé par couches dont la surface est sillonnée de stries très-fines, parallèles entr'elles, & dont la direction est la même dans toutes les couches. La partie blanche est un quartz arenacé très-fin. Schiste micacé d'une structure remarquable.

Je suivis ainsi pendant près de trois quart-d'heures le bord escarpé & dentelé de la mer, en montant de cime en cime, & je vis par-tout des schistes, qui souvent tomboient en décomposition. Leurs couches sont, ou verticales, ou très-inclinées en montant au Midi, & la direction de leurs

plans eſt conſtamment de l'Eſt à l'Oüeſt. Ceux du Fort ſont les ſeuls d'une certaine étendue que j'aie vu différemment dirigés.

JE voulois aller plus loin, mais le patron de la barque me rappella, en m'avertiſſant que le vent alloit changer, & que ſi nous ne partions pas ſur-le-champ, nous ne pouvions pas retourner à Giens.

Source remarquable.

JE me rembarquai donc, nous paſſâmes à l'Eſt de l'isle du *Grand Kibaud*, tout près de la *Tour-Fondue*, où eſt, à ce que m'aſſurerent les pêcheurs, une ſource d'eau douce. Ce fait eſt bien remarquable dans une isle auſſi petite, ou plutôt ſur un écueil aride & inhabité; il faut néceſſairement que cette ſource vienne de la terre-ferme, en paſſant par-deſſous la mer. Les couches du rocher de cette isle ſont toujours dirigées de l'Eſt à l'Oueſt.

LE vent qui s'étoit effectivement renforcé, nous jetoit avec violence contre les côtes méridionales, eſcarpées & inabordables de la preſqu'isle de Giens; deux fois nous fûmes obligés de revirer de bord & de prendre le large, pour n'être pas briſés contre ces rochers. J'eus ainſi, & plus que je ne l'aurois deſiré, la facilité de les obſerver en divers endroits. Ils me parurent en général

de la même nature que ceux que j'avois observé ailleurs & leurs couches dans la même situation.

Nous abordâmes enfin au Sud-Est du château de Giens, après avoir été horriblement ballotés par les vagues; & delà je revins à Hyeres fort tard & très en peine de l'inquiétude que je craignois d'avoir causée. En effet, le vent avoit paru à Hyeres encore plus violent & plus dangereux que je ne l'avois éprouvé.

Résumé de cette excursion.

§. 1475. J'AUROIS aimé à voir les autres isles, & à voir mieux celles que je n'avois qu'entrevues. Je rapportai cependant de cette petite excursion, la satisfaction de savoir que la presqu'isle de Giens, l'isle de Porquerolles, les petites isles intermédiaires sont toutes de schistes, ou micacés, ou argilleux, ou calcaires, tous primitifs ou sur le passage des primitifs aux secondaires, & dont les couches, à quelques exceptions près, ont toutes la même direction de l'Est à l'Ouest.

J'EUS aussi le plaisir de recueillir dans cette excursion, plusieurs des jolies plantes que M. GERARD à décrites dans sa Flore Provençale, & dont M. DARLUC à donné le catalogue dans le troisieme volume de son ouvrage, page 258.

CHAPITRE XXIII.

Montagne des Oiſeaux.

Motifs de cette excurſion.

§. 1476. ON a pu voir en divers endroits de ces voyages, l'empreſſement avec lequel je recherche les occaſions d'obſerver des *paſſages*, où les lieux dans leſquels des rochers d'une nature différente ſont appliqués ou ſuperpoſés les uns aux autres. Je crois que c'eſt dans ces paſſages que l'on peut le mieux étudier les cauſes des révolutions par leſquelles la nature a ceſſé de produire des montagnes d'un certain genre, pour venir à en produire d'un genre différent. Je me flattois d'avoir trouvé une de ces occaſions dans une montagne peu éloignée d'Hyeres. M. DARLUC dit, tom. III, p. 242, que la montagne de *Carquairanne* eſt calcaire à l'Oueſt & vitreſcible à l'Eſt. Il devoit donc y avoir là un de ces paſſages, & je deſirois de l'obſerver. Malheureuſement qu'à Hyeres, où j'étois, on ne connoiſſoit point de montagnes de ce nom.

On connoiſſoit bien le village de Carquairanne, qui eſt à 2 ou 3 lieues au Sud-Oueſt d'Hyeres; mais comme ce village eſt au fond d'un baſſin entouré de montagnes, on ne ſavoit point à laquelle d'entr'elles on avoit donné ſon nom.

Je fus donc réduit aux conjectures, & comme on voit d'Hyeres une montagne qui paroît la plus élevée dans cette direction, & au pied de laquelle on me dit qu'étoit ſitué le village de Carquairanne, je réſolus d'y aller. Sa cime, un peu eſcarpée, me paroiſſoit évidemment calcaire. Je penſai donc que ce ſeroit à ſon pied oriental que je trouverois les rocs vitreſcibles, & qu'enſuite en marchant à l'Oueſt, je viendrois aux rocs calcaires que je voyois. On ne ſavoit point à Hyeres le nom de cette montagne, mais j'appris enſuite ſur le lieu même qu'elle s'appelloit *la montagne des Oiſeaux.*

§. 1477. Je fis cette petite courſe le 24 avril 1787, avec mon fils cadet. D'Hyeres à la montagne des Oiſeaux.

Nous ſuivîmes pendant 20 minutes le chemin du village de *Notre-Dame*, là, nous commençâmes à monter une colline à l'Eſt de la montagne des Oiſeaux; enſuite après avoir ſuivi pendant un demi quart-d'heure

un chemin pavé de grès violets & de pierres calcaires, nous prîmes un ſentier qui conduiſoit droit à ma montagne.

BIENTÔT après être entré dans ce ſentier, on paſſe auprès d'une carriere d'une eſpece de marbre compacte & groſſier, dont on fait à Hyeres beaucoup d'uſage dans l'architecture. On ne tarde pas enſuite à voir à découvert le roc calcaire dont la montagne eſt compoſée.

IL eſt là recouvert de ces breches calcaires que j'ai ſi ſouvent obſervées ſur les montagnes de ce genre. Nous mîmes une bonne demi-heure à monter ſur un col, ſitué à l'Eſt de la cime de la montagne : le fond de ce col, de même que les hauteurs à droite & à gauche, ſont toujours calcaires.

Rocher compoſé de boules de ſpath calcaire.

§. 1478. EN montant de ce col à la cime, je remarquai dans le roc calcaire de la montagne, un hémiſphere de quinze à dix-huit pouces de diametre, compoſé en entier de ſpath calcaire diſpoſé par couches concentriques, & chacune de ces couches formée par un aſſemblage d'aiguilles convergentes vers le centre de la maſſe. Je crus d'abord que cela étoit accidentel ; mais en continuant de monter, je vis avec bien de la ſurpriſe, que toute la montagne juſqu'à ſa

cime, eſt compoſée de boules de ſpath dont la ſtructure eſt à peu près la même. Leur volume differe, les plus grandes ont 2 ou 3 pieds de diametre; les plus petites 2 à 3 pouces. On en voit auſſi d'une forme alongée, mais toujours les couches ſont concentriques, & compoſées de parties convergentes au centre ou à l'axe de la maſſe. Quelquefois auſſi ces couches, quoique concentriques ſont ondoyantes ou feſtonnées. Souvent ces boules, grandes & petites, s'entremêlent & ſe grouppent ſous des formes bizarres; & cependant l'enſemble de ces boules eſt diſpoſé par couches aſſez régulieres, peu inclinées, montant au Nord ou au Nord-Eſt.

La ſubſtance du ſpath qui forme ces boules eſt jaune de miel ou blanc jaunâtre translucide, & ſon grain eſt très-brillant. Les interſtices des boules ſont remplis d'une matiere moins denſe, ſouvent caverneuſe & d'un tiſſu plus groſſier, mais dont la nature eſt eſſentiellement la même.

§. 1479. On ne peut pas méconnoître dans ces formes l'ouvrage de la cryſtalliſation; on voit des ſtalactites, des géodes, préſenter des ſtructures ſemblables, mais une montagne entiere compoſée d'un aſſem-

Conſidérations ſur ce phénomene.

blage de ces cryſtalliſations, eſt un phénomene très-extraordinaire.

M. DAUBENTON a donné des idées très-ingénieuſes ſur la formation des pierres de ce genre. *Journal de médecine, tome II, p. 103 & ſuiv.*

Il ſuppoſe qu'un mouvement de l'eau circulaire & rapide, faiſant tourner en rond quelques corps pierreux qui y ſont plongés, ſi cette eau eſt chargée de molécules pierreuſes, ces molécules s'attacheront à ces corps & formeront autour d'eux des couches concentriques.

ON ſait, & je l'ai vu moi-même aux bains de St. Philippe en Toſcane, qu'il y a des concrétions telles que les piſolites & les dragées de Tivoli, qui ſe forment de cette maniere. Mais pour des maſſes de deux à trois pieds de diametre on a de la peine à concevoir que leur rotation ne les uſât, ou ne les diminuât pas au lieu de les augmenter. D'ailleurs, il n'eſt pas démontré que dans un fluide tranquille ou mu en ligne droite, il ne puiſſe pas ſe former des cryſtalliſations globuleuſes. Cependant quoique je préſente ces doutes, je ſuis fort éloigné de repouſſer l'idée de M. DAUBENTON.

CE genre de cryſtalliſation a lieu dans

des matieres de divers genres je l'ai observé dans les globules de différentes especes de variolites. Mais on voit sur-tout cette structure très-distincte dans ces singuliers granits de Corse, qu'a décrit M. BESSON, *Journal de Physique* 1789. *T. II. p.* 121.

JE possede moi-même de très-beaux morceaux de ces granits, qui m'ont été donnés par M. le Chevalier de SIONVILLE, qui, le premier en a fait la découverte; je l'avois fait dessiner & graver, je me proposois d'en donner la description, lorsque je me vis prévenu par M. BESSON. Cependant comme j'avois fait graver en même tems d'autres pierres singulieres, que M. de SIONVILLE avoit aussi découvertes, je ne renonce pas à l'idée de les publier un jour.

§. 1480. NOUS ne mîmes que 23 min. du col au haut de la montagne, elle n'a donc qu'une petite heure de montée en tout, & par conséquent environ 200 toises au-dessus de la mer. Cependant la vue dont on jouit de sa cime est réellement magnifique: du côté de la mer à droite, Toulon, sa rade & des côtes encore plus éloignées fourmillant de batiments de toutes grandeurs & de toute espece; à gauche, la rade de Hyeres, ses isles, son étang. Du côté

Vue de la montagne des Oiseaux.

de la terre, la riche vallée de Cuers & des trois Souliers, la plus fertile contrée de la Provence, la ville d'Hyeres en amphithéâtre au pied d'une colline, couronnée par un rocher pittoresque, ses beaux jardins, ses salines : ce bel ensemble présentoit le spectacle du plus grand appareil & de la plus grande force maritime de la Méditerranée, & en même tems du canton le plus fertile, sous le climat le plus beau & le plus doux de la terre ; il rappelloit ainsi les pouvoirs réunis de la Nature & de l'homme, & les idées de la puissance & du bonheur, dont cet être seroit susceptible, s'il savoit jouir de ses biens. Pour le naturaliste, cette situation est aussi intéressante. On voit la chaîne des collines primitives d'Hyeres passer au Nord de cette montagne, & marcher de l'Est à l'Oueſt, direction d'autant plus remarquable, que c'est la direction générale des couches dans les isles d'Hyeres.

OR, c'est un fait assez général dans les Alpes, & qu'il y a du plaisir à vérifier dans leur dernier rameau, que les couches marchent presque toujours suivant la direction générale des chaînes ou des ramifications des chaînes dont elles font partie.

IL est aussi curieux de voir cette même

chaîne primitive renfermée entre deux chaînes calcaires. Savoir, au Midi, la montagne des Oiſeaux, & ſes attenantes; & au Nord, la chaîne qui paſſe au Nord de Soulier & de Toulon. Ces entrelacements de montagnes primitives entre les ſecondaires, de même que ceux des ſecondaires entre les primitives, que nous avons ſi ſouvent obſervés dans les Alpes, prouvent encore que les Géologues ont eu bien raiſon de rejetter, ou de n'admettre qu'avec beaucoup de réſerve cette ancienne diviſion de notre globe en bandes, ſableuſe, calcaire, ſchiſteuſe & vitreſcible.

§. 1481. NOUS avions là ſous nos pieds, au Sud-Oueſt, le village de Carquairanne, & nous voyions à l'Oueſt de ce village une montagne que j'ai ſu enſuite être celle dont parloit M. DARLUC, & qui avoit été le premier but de cette courſe; j'avouerai même que quand j'ai relu l'endroit où M. DARLUC en parle, j'ai vu que j'aurois dû comprendre que cette montagne étoit ſituée entre ce village & Toulon. Comme je l'ignorois encore, je m'obſtinois à chercher dans la montagne des Oiſeaux le contact que je deſirois de voir entre les calcaires & les primitives. J'eſpérai de trouver ce contact au

Deſcente de la montagne.

pied de cette montagne, dans une faille qu'elle forme au Nord-Oueſt du côté de la chaîne primitive, dont j'ai parlé dans le §. précédent.

JE deſcendis donc obliquement du côté du Nord-Oueſt par un joli bois de pins, & je vins paſſer à la baſtide de M. BERNARD, ſituée dans un vallon d'oliviers & entourée de collines calcaires.

TOUT près de cette baſtide, à droite du chemin qui conduit à Hyeres, je vis exploiter une carriere d'un marbre groſſier noirâtre, du même genre que celui que j'avois obſervé de l'autre côté de la montagne, §. 1477.

Chapelle & vallon de St. Jean.

§. 1482. BIENTÔT après je remarquai, du côté du Nord, une petite éminence couverte d'une roche qui me parut primitive. Le payſan qui nous accompagnoit, nous dit qu'une petite chapelle, bâtie ſur cette éminence portoit le nom *de St. Jean*. J'allai donc à cette chapelle au travers d'un petit vallon couvert d'oliviers. Après avoir traverſé ce vallon, je commençai à monter, & comme je cherchois toujours à voir le roc caché par la terre végétale, je découvris dans un foſſé des couches d'un ſchiſte aſſez remarquable.

Schiſtes d'argille, quartz & mica.

LA ſurface extérieure de ce ſchiſte, conſidérée ſur le plan des feuillets, eſt d'un jaune qui tire ſur le brun; elle eſt ſillonnée de ſtries longitudinales qui lui donnent l'apparence d'une planche de bois de chêne parſemée de quelques nœuds, les uns plus bruns que le reſte de la ſurface, les autres blancs. En l'obſervant de près, on y diſtingue un grand nombre de petites lames brillantes de mica blanc, le reſte n'a aucun éclat, mais n'a cependant pas l'aſpect terreux. Conſidérée ſur les tranches des feuillets, la ſurface extérieure préſente des rayes de différentes couleurs, blanches, griſes, rouſſes, épaiſſes d'une ligne; leur grain eſt aſſez fin & comme ſableux. Mais la caſſure fraîche ne préſente point de rayes, elle eſt griſe & uniforme: en l'obſervant à la loupe on y diſtingue de très-petits grains, les uns gris, les autres blancs, ſans éclat, & d'autres brillants & micacés. Cette pierre eſt tendre & ſe raye en gris, elle ne donne point d'étincelles contre l'acier, à moins qu'on ne frappe les petits nœuds blancs quartzeux qu'elle renferme, car les nœuds bruns ſont tendres, & ſe rayent en brun rougeâtre. La pierre exhale une forte odeur d'argille.

Au chalumeau, les grains gris, de même que les nœuds bruns, ſe changent en une ſcorie noire fortement attirable à l'aimant; les grains blancs ne ſe fondent point. La pierre crue n'agit point ſur l'aiguille aimantée.

Ce ſchiſte eſt donc compoſé d'argille ferrugineuſe, de mica & de quartz. Il paroît que ſes feuillets ſont inégalement chargés de grains de quartz, & que la pluie entraînant une partie de la terre argilleuſe diſperſée entre ces grains, fait paroître ces feuillets plus ou moins blancs, ſuivant qu'ils ſont plus ou moins quartzeux. C'eſt là l'origine des rayes que l'on voit ſur les tranches qui ont été expoſées aux injures de l'air.

Il eſt vraiſemblable que ce ſchiſte forme un des paſſages que je cherchois entre la pierre calcaire de la montagne des Oiſeaux & la roche quartzeuſe du haut de la colline de St. Jean, je ne trouvai aucun autre intermédiaire; il eſt vrai qu'on ne revoit le roc nud qu'au haut de la colline: on monte par des terres incultes couvertes de ſchiſtes & parſemées de cailloux quartzeux & autres, tous de nature primitive. Ces cailloux ſont tous anguleux, ſuivant l'obſervation générale que j'ai conſignée dans le §. 1469.

§. 1483.

§. 1483. JE mis environ deux heures à venir de la carriere, §. 1481. à la chapelle de St. Jean. On trouve là de grands blocs, les uns adhérents au ſol, & les autres libres; leur nature eſt aſſez ſinguliere. Quartz ſchiſteux noir.

LEUR ſurface extérieure eſt en général d'un noir qui tire ſur le bleu; mais on y voit auſſi des veines & des taches blanches ou rouſſes. Ses fragments naturels ſemblent affecter une forme rhomboïdale. Dans ſa caſſure, elle eſt d'un gris bleuâtre foncé & preſque mat, à petites écailles, ſon grain eſt médiocrement fin & parſemé de points brillants, que l'on ſeroit tenté de prendre pour du mica, mais qui ſont réellement des grains de quartz blanc qui ſe détachent du fond noir, & en effet les rayes blanches de la pierre qui ſont auſſi de quartz, ſont en entier compoſées de ces grains brillants.

DANS la plupart des morceaux de cette pierre, ſa caſſure ſemble compacte & uniforme, dans d'autres elle eſt obſcurément feuilletée.

CES feuillets ſont difficiles à appercevoir; ils ſont inſéparables, plans & paralleles aux couches du rocher. Cette pierre eſt dure, donne beaucoup d'étincelles, mais pourtant une pointe d'acier trempé, la raye un peu

en gris blanchâtre; ſa denſité paroît à peu près la même que celle du quartz, au chalumeau elle blanchit, mais ſans ſe fondre, même aux angles les plus vifs.

Les couches de cette pierre ſont ſouvent très-minces, on en voit qui n'ont qu'une ligne, mais on en trouve auſſi qui ont plus d'un pied. La ſurface de ces couches eſt ſouvent comme verniſſée, d'une couche extrêmement mince, d'un mica gris noirâtre & brillant, mais à l'air ce vernis ſe détruit & le quartz paroît pur; on ne voit ce mica que ſur les ſurfaces des couches qui n'ont pas été expoſées à l'air.

Cette roche contient, comme je l'ai dit, des veines & des ſutures fréquentes de quartz blanc, grenu, & l'on en trouve même des couches entieres d'une épaiſſeur conſidérable.

La ſituation des couches varie. Près de la chapelle, les rochers qui adhérent au ſol ont leurs couches à peu-près horizontales; mais dans les parties les plus orientales de la colline, on les voit ſe relever contre le Nord ſous un angle de 40 à 50 degrés. Leurs plans courent donc encore de l'Eſt à l'Oueſt, comme la plupart de celles des isles d'Hyeres. On les voit là coupées par des fentes

peu-près perpendiculaires à leurs plans; assez paralleles entr'elles & courant du Nord Nord-Ouest au Sud Sud-Est.

En descendant cette colline, au Nord, du côté de ses escarpements, je trouvai au bas, des couches d'un schiste micacé jaunâtre, à peu-près semblables à celles que j'avois observées du côté du Midi; §. 1482.

Cette colline est isolée de toutes parts car le vallon couvert d'oliviers que je traversai, la sépare de la montagne calcaire des Oiseaux; & une autre vallée couverte de champs & de jardins, la sépare de la chaîne primitive d'Hyeres.

Colline d'Hyeres.

§. 1484. Au reste, les mêmes quartz schisteux & noirâtres qui composent la cime de cette colline, composent aussi la cime de la colline située au-dessus de la ville d'Hyeres du côté du Nord.

C'est une situation charmante que celle du rocher & des ruines du château qui couronnent cette colline. J'ai donné ailleurs une idée de la vue qu'on a du côté de la mer. Au Nord, sur les derrieres, on voit un pays boisé, sauvage qui forme un contraste piquant avec le riche & magnifique étalage du côté méridional. C'est un objet de promenade qui convient très-bien aux

convaleſcents qui paſſent l'hiver à Hyeres; le ſentier qui y conduit leur paroîtra d'abord un peu roide, mais par cela même il exercera & augmentera leurs forces.

MAIS je reviens aux rochers qu'on y obſerve. J'ai dit qu'ils reſſemblent à ceux de la colline de St. Jean. On y trouve auſſi d'autres rocs noirs remplis de mica & de hornblende. Cette hornblende a tous les caracteres de ſon genre; elle eſt noire, luiſante, lamelleuſe, ſtriée, d'un œil un peu gras, elle ſe raye en gris, & ſe fond au chalumeau en un émail noir & luiſant attirable à l'aimant, tandis que la pierre crue ne l'eſt pas.

LA ſituation des couches des rochers de cette colline n'eſt pas par tout bien prononcée. C'eſt à l'extrêmité orientale de ſa cime qu'elle eſt le plus réguliere. Là, les couches courent de l'Eſt Nord-Eſt à l'Oueſt Sud-Oueſt, en ſe relevant du côté du Midi. Leur direction eſt donc à peu-près la même que ſur la colline de St. Jean; mais elles ſe relevent du côté oppoſé.

EN deſcendant cette même colline, du côté de l'Eſt, je trouvai vers le haut de la ville, des couches d'un ſchiſte aſſez reſſemblant à celui de St. Jean, §. 1482, mais

plus gris, plus argilleux, plus tendre, & ſe réduiſant preſqu'en terre. Ce ſchiſte eſt ſuperpoſé à des ardoiſes noires & luiſantes.

D'HYERES à Toulon, on compte trois lieues qui ne préſentent rien d'intéreſſant pour le minéralogiſte.

CHAPITRE XXIV.

Montagne de Caume & volcans éteints du Brouſſant & d'Evenos.

Introduction.

§. 1485. LES volcans éteints de la Provence ont été rendus célebres par les lettres de M. BERNARD : par ce qu'en ont dit M. de DOLOMIEU & M. DARLUC, & plus récemment par les deſcriptions de M. BARBAROUX. Cependant je deſirois, en traverſant la Provence, d'y jeter moi-même au moins un coup-d'œil. Et comme M. DARLUC, d'après le témoignage de M. de LAMANON, dit qu'on voit des volcans éteints au Brouſſant & au Reveſt, auſſi bien qu'à Evenos, (T. III. p. 241.) je réſolus dans mon voyage de 1787, de faire depuis Toulon une courſe dans ces trois endroits.

Le Reveſt.

§. 1486. JE pris le 20 avril à Toulon une voiture légere, & je me fis conduire au Reveſt, qui eſt à deux petites lieues au Nord de la ville ; ce village eſt bâti ſur une éminence, compoſée de pierres calcaires & de

grès, ces deux genres de pierres ſont les ſeuls que l'on voie ſur la route de Toulon au Reveſt. Je ne pus découvrir ſur cette route, ni auprès du village, aucune pierre que l'œil le plus prévenu en faveur des volcans pût regarder comme volcanique.

Je remarquai cependant eu Nord-Oueſt du Reveſt, ſur le penchant d'une montagne calcaire, des couches d'un brun rougeâtre, qui auroient fort bien pu être des laves, & qu'il convenoit de voir de près. Je penſois que de-là je pourrois monter ſur la cime de la montagne & revenir par les villages de Brouſſant & d'Evenos. Pour cela il me falloit un guide. La porte ouverte d'une maiſon, laiſſoit voir une famille de payſans occupés à déjeûner. J'entrai, & je leur expoſai ce que je deſirois. Mon air étranger, & ce deſſein d'aller au travers des montagnes, de préférence aux grandes routes; cette curioſité pour des pierres de nulle valeur, tout cela leur paroiſſoit ſuſpect; cependant le maître de la maiſon, qui étoit un bon laboureur, me dit, aſſeyez-vous là, mangez avec nous un morceau de merluche, après quoi nous verrons ce que nous aurons à faire: j'acceptai ſon offre; nous fîmes la converſation de bonne

amitié, & il finit par me dire qu'il connoiſſoit fort bien le pays, & même un peu les pierres, & que quoiqu'il eût d'abord penſé à m'indiquer un autre guide, il viendroit lui-même avec moi. Cette rencontre fut très-heureuſe; car j'eus dans cet homme un excellent guide, & d'une très-bonne converſation; ſon nom eſt *Eſprit Jean du Reveſt*.

J'ENVOYAI ma chaiſe m'attendre à Ollioules, & je partis à pied avec mon conducteur.

Grès & ſpath brun & rougeâtre.

§. 1487. NOUS montâmes à l'Oueſt Nord-Oueſt ſur des rocs calcaires, & nous vînmes en ¾ d'heures à une baſtide du quartier *de Cruc*. De-là nous tirâmes droit au Nord, & nous atteignîmes bientôt des bancs épais un peu inclinés, d'un gris brun rougeâtre. Ce ſont les bancs que j'avois vu du Reveſt; leur couleur obſcure aura trompé M. de LAMANON, qui ſans doute ne ſera pas allé les obſerver de près. C'eſt d'après cette apparence trompeuſe qu'il aura ſuppoſé des volcans au Reveſt; car non-ſeulement je n'en rencontrai aucun indice, non-ſeulement je n'en vis aucun des hauteurs d'où j'embraſſois tout le baſſin du Reveſt; mais mon guide m'aſſura de la maniere la plus poſitive qu'il n'en exiſtoit point: & il s'y connoiſſoit très-bien, non qu'il fût ce que

c'étoit que des volcans, mais ce que nous appellons laves, il le nommoit *pierre moresque ;* les premieres que nous rencontrâmes au-dessus du Brouſſant, il les nomma ſur le champ, & il me répéta alors que dans toutes les montagnes qui entourent le baſſin de Reveſt il n'y avoit pas une ſeule pierre de ce genre.

QUANT à ce grès, dont la couleur rembrunie pouvoit donner de loin l'idée d'une lave, il eſt compoſé de grains de quartz blanc aſſez gros, mêlés d'une eſpece d'ochre rouge, & le tout lié par un gluten calcaire. L'acide nitreux diſſout ce gluten; alors le ſable quartzeux tombe incohérent au fond du vaſe, tandis que l'ochre rouge demeure ſuſpendue dans la liqueur, & finit auſſi par s'y affaiſſer. Les gens du pays donnent à ces grès le nom de *pierre colombare.*

ENTRE les couches de ce grès, j'en trouvai une d'un pouce & demi d'épaiſſeur, de ſpath calcaire qui étoit auſſi d'un brun rougeâtre, & confuſément cryſtalliſé en grandes lames. Ce ſpath ſe diſſout avec une vive effervescence dans les acides, & laiſſe en arriere, de même que les grès, la terre rouge & ſubtile à laquelle il doit ſa couleur.

Jonction des grès & des calcaires.

§. 1488. En continuant de monter, nous atteignîmes le pied d'un rocher calcaire très-escarpé, nous suivîmes le pied de ses escarpements, & nous arrivâmes ainsi à la jonction de ce roc avec les grès. Je vis là les couches calcaires reposer immédiatement sur celles de grès, sans aucun intermédiaire visible; mais ici ce grès n'est plus rouge qu'à sa surface, l'intérieur est d'un blanc jaunâtre, composé de grains de quartz & de quelques cryſtaux de spath calcaire tirant un peu sur le rouge.

Montée par roc calcaire.

§. 1489. Nous suivîmes le pied du rocher jusques à sa face septentrionale pour trouver un endroit ou l'on pût l'escalader. Nous rencontrâmes enfin un couloir rapide, par où nous montâmes. J'étudiois en montant la structure de ce roc calcaire, mais il étoit si tourmenté, qu'on avoit bien de la peine à la déterminer.

Ici, je voyois des fentes paralleles entr'elles, qui auroient fort bien pu faire croire que les couches étoient verticales; plus loin, je rencontrai de grandes assises peu inclinées qui avoient aussi l'apparence de couches, & c'est cette derniere structure qui me parut la plus probable, sur-tout quand je considere les couches horizontales du

grès ſur lequel repoſe indubitablement ce rocher.

Je vis auſſi en divers endroits les breches calcaires, que je regarde comme le produit de la derniere révolution de notre globe. Elles repoſent là ſur la ſurface de la pierre calcaire homogene.

Nous parvînmes par ce couloir ſur un plateau élevé, mais qui n'eſt pourtant pas le plus élevé de la montagne; nous continuâmes de monter du côté du couchant, & nous rencontrâmes encore des couches horizontales de grès repoſant ſur la pierre calcaire, & c'eſt pourtant de celle-ci qu'eſt compoſée la cime de la montagne. Une petite crête pyramidale, qui de loin paroît d'un accès difficile, mais ſur laquelle on monte pourtant ſans peine, forme le point le plus élevé. Ce fut là que je m'arrêtai pour obſerver le barometre, & l'aſpect général de cette partie de la Provence.

Cime de Caume, beau point de vue.

§. 1490. La montagne, dont cette crête forme la cime, s'appelle en patois Provençal *Caoumé*; mais mon guide diſoit qu'en françois il faut prononcer *Caume*, ſon nom n'eſt pas écrit ſur la carte de l'Académie, mais elle y eſt très-bien indiquée. C'eſt une petite chaîne qui court de l'Eſt Sud-Eſt à

l'Oueſt Nord-Oueſt, & qui ſépare le village *du Reveſt* de celui de la *Vignaſſe*.

MON obſervation du barometre, donne à cette cime 408 toiſes au-deſſus du ſol de la ville de Toulon : elle paroît la plus élevée de toutes celles des environs, excepté celle de *Coudon* au-deſſus de Soliers. On y jouit d'une vue extrêmement étendue, mais celle du côté de la mer eſt la ſeule qui puiſſe plaire. En effet, tous les derrieres ſont couverts de rocs pelés, ou tout-à-fait blancs comme de la craie, ou parſemé de quelques taches noirâtres, que forment de petits bouquets de pins, ou d'arbriſſeaux toujours verds. Ces rocs nuds n'ont rien de grand ni de pittoreſque, leurs cimes ſont ondées, & leurs formes foiblement prononcées. Mais du côté de la mer, la vue eſt de la plus grande beauté. Les côtes, profondément découpées, forment une quantité de golfes, de promontoires, des isles, des preſqu'isles, qui préſentent un ſpectacle infiniment varié. On a ſous ſes pieds la ville de Toulon, dont on détaille toutes les dépendances ; ſon arſenal, ſon chantier, ſon port, ſes deux rades; au Couchant, le grand golfe de la Ciotat; au Sud-Eſt, la rade d'Hyeres & ſes isles, & la mer

fourmillant de bâtiments, forment le ſpectacle le plus animé, le plus varié & le plus magnifique.

J'AVOUE, que malgré ma prévention pour nos montagnes, je trouvois cette ſituation plus belle que tout ce que j'avois vu juſques alors. J'eus cependant un plaiſir très-vif à voir les cimes neigées de nos Alpes terminer mon horizon, depuis le Nord-Eſt juſqu'au Nord; & le Mont-Blanc, que je n'attendois pas là, mais que je crus reconnoître, & qui faiſoit alors l'objet de mon ambition & même un des motifs de ce voyage, me cauſa une émotion ſinguliere.

§. 1491. APRÈS ce coup-d'œil général, j'obſervai la ſituation des eſcarpements. J'avois au-deſſous de moi, au Midi la montagne blanche & pelée que l'on voit au Nord & au Nord Nord-Eſt au-deſſus de Toulon. De la cime de Caume, on la voit relever ſes couches contre le Nord, & cependant vue de Toulon, elle paroît les relever contre le Midi. Situation des eſcarpements.

MAIS ce ſont deux chaînes très-rapprochées, qui ſe tournent le dos, phénomene ſingulier dans une maſſe auſſi étroite. Mon guide la nommoit *Montagne de Faron*, & c'eſt bien ſous ce nom qu'elle eſt mar-

quée sur la carte. La montagne de Cou dont de laquelle j'ai déja parlé, & qui est aussi marquée sur la carte à l'Est Sud-Est de celle de Caume, est aussi escarpée au Nord

Au Sud Sud-Est, je remarquai une montagne que mon guide nommoit *Quatre heures*, & que je n'ai pas trouvée sur la carte: elle paroît cylindrique, & ses couches semblent se relever de tous les côtés, comme si elles convergeoient vers le bas de l'axe du cylindre, mais c'est peut-être une illusion qui se dissiperoit si on l'observoit de près.

Les autres montagnes éloignées n'ont pas des escarpements assez prononcés, pour qu'on puisse avec certitude les déterminer à cette distance. Quant à celle de Caume, sur laquelle j'étois, ses couches se relevent du côté du Sud-Est: sa nature est calcaire, elle est blanchâtre, d'un grain assez grossier, ici écailleuse, là lamelleuse, comme du spath confusément cristallisé. Elle contient beaucoup de débris de coquillages, que l'on ne voit pas dans la cassure fraîche de la pierre, mais qui se manifestent sur les faces qui ont été long-tems exposées l'air. Ces débris sont trop incomplets pour qu'on puisse déterminer le genre des coquillages

auxquels ils ont appartenus; tout ce qu'on en peut dire, c'eſt qu'il paroît qu'ils étoient bivalves. Une ſingularité de cette pierre, c'eſt que l'air & l'eau la décompoſent de maniere qu'elle demeure hériſſée de petites arêtes tranchantes, qui coupent les ſouliers & déchirent les mains, ſi l'on s'y accroche. On ne voit là que très-peu de plantes; des buiſſons bas & piquants de *tragocanthe*, couverts, mais abſolument couverts de coccinelles à ſept points noirs. On y voit auſſi des buiſſons de *tithymale à fleurs pourpres.*

§. 1492. En général on eſt étonné, je dirai même attriſté de la ſtérilité de ces montagnes. C'eſt un aſpect très-ſingulier que de voir du haut de cette cime, tous les bords de la mer juſques à une ou deux lieues, au plus, dans les terres, entourés d'une zone de la plus belle verdure, & l'intérieur des terres couvert de rochers blancs qui préſentent l'image de la plus triſte ſtérilité. On aſſure cependant qu'autrefois ces mêmes montagnes étoient couvertes de forêts, que les anciens titres en font la mention la plus expreſſe & la plus détaillée, mais qu'elles ont été détruites par des abattis & des défrichements inconſidérés. La

Réflexions ſur la ſtérilité de ces montagnes

deſtruction de ces forêts eſt un grand mal pour le pays, non-ſeulement à cauſe de la diſette des combuſtibles, mais à cauſe de celle des pâturages, & parce que les eaux des pluies n'étant ni retenues, ni ralenties par aucuns végétaux, elles ſe raſſemblent avec une extrême promptitude, & donnent aux torrents une violence deſtructive & indomptable.

D'UN autre côté, ces rocs pelés ne fourniſſant point d'exhalaiſons, ne préſentant point aux nuages une ſurface fraîche qui les retienne & qui pompe leur humidité, ces montagnes n'alimentent ni des ſources, ni des ruiſſeaux qui les fertiliſent, & ne fourniſſent pas non plus à l'air la matiere des pluies douces & des roſées. On n'a que l'alternative de la ſéchereſſe qui brûle, ou des averſes qui ravagent : ce mal ne ſeroit peut-être pas ſans remede, puiſqu'on voit ſous le climat encore plus chaud de l'Italie & de la Sicile, les laves du Véſuve & de l'Etna, ſe recouvrir d'une végétation nouvelle; mais il faudroit pour cela ne pas troubler la nature dans ſon travail. Elle produit ſuivant la qualité du ſol & la température de l'air, des plantes qui pour croître, n'exigent preſque point de terre; comme

comme ces *tragacanthes*, ces *tithymales* dont je viens de parler, & outre cela des *genets* épineux, des *ſchiſtes*, & ſur-tout des *lavandes* : les débris de ces plantes abandonnées à elles-mêmes, ſe réſoudroient en terre, & ainſi peu-à-peu il ſe reformeroit aſſez de terre végétale pour produire des pins & de nouvelles forêts. Mais le payſan Provençal, actif & preſſé par le beſoin du moment, arrache toutes ces plantes à meſure qu'elles croiſſent; il fait du feu avec les plus ligneuſes; & il ſe ſert des autres pour litiere, ou pour les faire pourrir & les répandre ſur ſes champs. Il interrompt donc le travail de la nature, & ſes montagnes ſe déſſéchent toujours de plus en plus. S'oppoſer à l'extirpation de ces plantes ſembleroit une barbarie; ce ſeroit pourtant l'unique, abſolument l'unique moyen de rappeller ſur ces montagnes la verdure, les bois & tous les biens qui en découlent.

Vapeur ſinguliere.

§. 1493. AVANT de quitter cette cime, je décrirai un phénomene météorologique qui m'étonna beaucoup, quoique peut-être n'eût-il pas été remarqué par un phyſicien moins attentif à tout ce qui tient à l'état de l'air & des vapeurs. On ſait que les vapeurs ſont ordinairement plus denſes à

l'horizon, & que le ciel paroit d'autant plus beau & plus clair qu'on l'obſerve plus près du zénith. Ici, au contraire, je voyois la ſurface de la mer parfaitement nette, même à la plus grande diſtance, & au travers d'un air pur & ſans vapeurs; mais ſi de l'horizon je relevois graduellement les yeux, je voyois la vapeur d'autant plus denſe, que je la conſidérois plus près du zénith; c'étoit comme un voile d'un gris foncé, qui auroit été ſuſpendu à la voûte du ciel, & qui ſeroit allé en s'éclairciſſant par gradation juſques à la hauteur de mon œil, où il auroit fini; cependant il n'y avoit au ciel aucun nuage, & le ſoleil que je voyois à midi du côté de la mer, brilloit du plus grand éclat. Ce phénomene n'étoit viſible qu'au deſſus de la mer; car au-deſſus des terres l'air paroiſſoit pur, clair, & à l'horizon, & dans des régions plus élevées. J'avois le barometre à 25 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$, le thermometre à 11, mon hygrometre à 70, & mon électrometre à 2,4. Il ſouffloit un petit vent de mer. C'eſt la premiere & ſeule fois que j'aie vu ce phénomene; je ne ſais ſi c'eſt une illuſion optique, ou s'il exiſtoit réellement une vapeur qui demeuroit ſuſpendue au-deſſus de la mer, tandis que la chaleur des terres

la faisoit dissoudre dans l'air situé au-dessus d'elles. Mais comment aussi cette vapeur ne ternissoit-elle pas l'éclat du soleil que je voyois au-dessus de la mer ? C'est aux observateurs qui habitent les bords de la mer ; & qui montent quelquefois sur des montagnes élevées au-dessus de ses bords, à éclaircir ces doutes & à expliquer le phénomene.

Descente au Brousant.

§. 1494. APRÈS avoir passé une heure avec bien de l'intérêt sur cette cime, nous longeâmes la montagne, en descendant obliquement du côté du Couchant. Nous traversâmes la continuation des couches de grès que nous avions rencontrées en montant, & nous vînmes dans 1 heure $\frac{1}{4}$ à la maison la plus orientale du village de Brousant. Nous mourions de faim & de soif ; mon guide assuroit que nous ne trouverions rien au village ; & que notre unique ressource étoit de tenter, si dans cette maison, qui avoit l'air d'une bonne ferme, on voudroit, ou par intérêt, ou par humanité, nous donner quelques rafraîchissements. Nous heurtâmes ; une dame, jeune & jolie se mit à la fenêtre, & répondit à notre humble requête, qu'elle nous donneroit volontiers ce qu'elle avoit chez elle, des œufs, du pain, du vin,

ſi nous lui donnions notre parole d'honneur de ne pas mettre le pied dans ſa maiſon, & de manger à l'ombre d'un meurier qui en étoit proche, ce qu'elle nous enverroit par ſa ſervante. Nous donnâmes notre parole, elle tint la ſienne, elle vint même ſur le ſeuil de ſa porte nous entretenir avec beaucoup de vivacité & de gaieté, pendant que nous buvions à ſa ſanté le vin qu'elle nous avoit envoyé. Nous nous ſéparâmes avec toutes les apparences d'une ſatisfaction réciproque; mais ſans qu'il eût été queſtion d'enfreindre la condition qu'elle nous avoit impoſée.

EN général, les Provençaux que j'ai eu occaſion de voir dans la campagne, un peu loin des villes & des grandes routes, m'ont paru ſe défier beaucoup des étrangers dans le premier moment; mais enſuite, lorſqu'ils ont reconnu qu'ils n'avoient rien à en craindre, ils ſe montrent obligeants & officieux; je n'ai jamais eu qu'à m'en louer. M. SULZER leur rend le même témoignage, il dit (p. 172) qu'il a trouvé le payſan Provençal incomparablement plus doux & plus honnête que celui du Brandebourg. Il eſt vrai qu'il faut ſavoir le prendre; mais au reſte, la maniere qui réuſſit avec un payſan qui ne dépend

point de vous, & à qui vous avez un service à demander, eſt à peu-près la même par-tout. Il faut l'aborder avec un air d'égalité & de franchiſe, qui ne ſente ni la hauteur, ni une politeſſe affectée ; la hauteur le révolte, & l'affectation du contraire lui inſpire de la défiance.

Vue des volcans de Brouſſant & d'Evenos.

§. 1495. COMME en revenant de Marſeille à Toulon, j'avois vu le château d'Evenos, je le reconnus en deſcendant de la cime de Caume, & je vis en même tems que les laves ſur leſquelles eſt bâti ce château, ſe voient auſſi ſur toutes les cimes d'une chaîne de petites montagnes ſemblables à celle qu'il couronne. Cette chaîne s'étend au Nord-Oueſt d'Evenos dans l'eſpace d'environ deux lieues. Des hauteurs de Caume, je voyois la paroiſſe du Brouſſant renfermée dans un baſſin, bordé au couchant par cette chaîne, & de tous les autres côtés par des collines de grès & de pierres calcaires. Je crois donc que dans le voiſinage du Brouſſant, il n'y a pas d'autres montagnes volcaniques que celles de cette chaîne.

Monticules à l'Oueſt du Brouſſant.

§. 1496. JE ne pouvois pas parcourir toutes ces montagnes, parce que je devois rentrer le même jour à Toulon ; je réſolus pourtant d'en voir la plus grande partie,

Dans ce deſſein, je traverſai le village du Brouſſant, je vins au ruiſſeau du même nom à l'Queſt du village, & je remontai enſuite ce ruiſſeau du côté du Nord, juſqu'à ce que j'arrivaſſe au pied d'une des buttes volcaniques dont ce ruiſſeau arroſe les baſes. En côtoyant ce ruiſſeau, je le vis d'abord couler entre des bancs de grès horizontaux, recouverts par la pierre calcaire, & en remontant le long du lit du ruiſſeau, je perdis de vue les grès qui s'enfonçoient ſous la terre calcaire, tandis que celle-ci paroiſſoit ſeule au jour. La baſe de la colline que je montai, paroiſſoit donc entiérement calcaire; mais au-deſſus de cette pierre calcaire je retrouvai d'autres grès, & au-deſſus de ces grès, des laves indubitables, violettes, extrémement poreuſes, ſemblables à celles que l'on trouve au-deſſous d'Evenos, & que je décrirai plus loin. Au-deſſus de ces laves, la colline étoit couronnée par des maſſes d'une pierre compacte irréguliérement diviſée par des fentes à peu près verticales. Je mis une bonne demi-heure depuis le ruiſſeau pour atteindre la cime de cette colline; j'obſervai cette cime avec le plus grand ſoin, mais je ne pus y découvrir aucun veſtige de cratere ni de coulées ou de courants de laves,

Les rochers qui la couronnent, & qui par leurs fissures se rapprochent des basaltes, sans en avoir pourtant la régularité, sont une pierre d'un genre très-singulier & fort différent des basaltes noirs proprement dits.

§. 1497. Cette pierre, au premier coup-d'œil, paroît compacte ; cependant quand on l'observe avec soin, on voit dans son intérieur quelques trous arrondis qui ont été remplis en tout ou en partie. Description de la roche qui couronne ces collines.

La surface extérieure qui a été exposée aux injures de l'air, est d'un brun noirâtre, & d'un aspect terreux sans aucun éclat. Ses fragments ne présentent aucune forme déterminée. Sa cassure est d'un gris obscur & mélangé. Son tissu est bien de ceux que M. Werner nomme schisteux cachés, car on ne le reconnoît pour schisteux que quand on le considere dans la direction de ses feuillets, & ceux-ci sont minces, de demi-ligne à un quart de ligne d'épaisseur, droits & inséparables les uns des autres.

En observant cette pierre avec attention, on y distingue trois substances parfaitement différentes ; le fond de la pierre qui est d'un gris noirâtre, des parties d'un jaune sulfureux, pâle, & des cristaux d'un éclat vif & métallique.

Le fond de la pierre, vu à l'œil nud, paroît d'un gris cendré, d'un grain fin, ſans éclat; mais vu à une loupe de 5 à 6 lignes de foyer, il paroît compoſé de grains anguleux, brillants & translucides. Ce fond eſt demi dur, ſe raye en gris, donne au ſouffle une odeur argilleuſe, au chalumeau il paroît aſſez réfractaire, & ſe fond pourtant en un verre verd de bouteille, enfumé, brillant, compacte & translucide. Ce fond agit ſur l'aiguille aimantée, avant & après ſa calcination.

Les parties d'un blanc ſulfureux, marquent la ſéparation des feuillets qui forment le fond de la pierre; elles rempliſſent les petits interſtices de ces feuillets & quelques cavités arrondies qui s'y trouvent: elles ont très-peu d'éclat, un grain médiocrement fin, qui paroît ou lamelleux ou fibreux. J'ai trouvé dans les cavités de la pierre quelques aiguilles iſolées de cette ſubſtance cryſtalliſée. Une de ces aiguilles, obſervée au microſcope, avoit une 15e de ligne de largeur, ſur une longueur 5 ou ſix fois auſſi grande; elle étoit d'un jaune citrin, demi tranſparente, de la forme d'un priſme rectangulaire à angles vifs, dont deux faces oppoſées étoient un peu plus grandes que

les deux autres. Ce prisme étoit terminé par une pyramide quadrilatere très-courte dont le sommet étoit tronqué par un plan perpendiculaire à l'axe.

La surface du prisme étoit sillonnée de stries fines & longitudinales. Ce cryſtal étoit tendre, fragile, & ses fragments paroissoient affecter une forme rhomboïdale. On observoit outre cela à la surface de ce prisme des tubercules noirs hémisphériques dont le diametre n'étoit que la huitieme de celui du cryſtal, & qui paroissoient une substance absolument différente. Cette substance jaune se fond aisément au chalumeau en un verre jaunâtre & transparent. Elle paroît n'être dissoluble ni dans l'eau, ni dans les acides, c'est vraisemblablement une espece de zéolite.

On voit de plus dans cette pierre de petits cryſtaux polyhedres, qui brillent d'un éclat très-vif & métallique; tantôt comme celui de l'acier poli; tantôt comme de l'acier revenu au bleu. Je n'ai pu déterminer la forme de ces cryſtaux; mais je suis au moins assuré que ce ne sont pas des octaëdres, parce que celles de leurs faces que l'on distingue sont des rhombes, & non point des triangles; mais ce qu'ils ont de remarqua-

ble & qui eſt cauſe qu'on ne peut point les ſéparer de la pierre, c'eſt que leur intérieur eſt entiérement décompoſé en une pouſſiere brune incohérente ; il n'y a que leur ſurface, ou plutôt une pellicule infiniment mince, qui ait l'éclat métallique. Cette pellicule ſe rompt avec la plus grande facilité, & ſes débris ſont attirables à l'aimant.

Autre monticule ſemblable au précédent.

§. 1498. APRÈS avoir obſervé cette cime, j'en redeſcendis pour obſerver une ſommité ſemblable qui la ſuivoit au Sud-Eſt. En deſcendant, je trouvai d'abord les grès, puis au-deſſous des grès une gorge calcaire, qui ſépare les deux ſommités. Je montai ſur cette ſeconde ſommité & je la trouvai couronnée par une pierre de la même matiere que celle que je viens de décrire ; j'irois même juſqu'à dire que c'étoit abſolument la même, ſi ce n'eſt qu'elle paroiſſoit un peu plus compacte.

JE parcourus ainſi cinq ou ſix mamelons de cette chaîne, tous ſemblables entr'eux, tous couronnés par cette eſpece de baſalte.

Ces roches ne paroiſſent pas avoir été fondues.

§. 1499. JE dis *cette eſpece de baſalte.* Car enfin ce ne ſont point des baſaltes ordinaires, leur matiere differe beaucoup de celle des baſaltes proprement dits, & s'ils ſont diviſés par des fentes verticales, ils ne

le ſont point en colonnes régulieres.

MAIS quelque ſoit le nom que l'on donne à leur ſubſtance, je ne crois point qu'elle ait été fondue. Les cellules arrondies & très-peu nombreuſes que l'on y obſerve, ne ſuffiſent point pour prouver la fuſion ; le tiſſu ſchiſteux à feuillets droits, fins, réguliers, paroît démontrer que cette ſubſtance a été formée dans l'eau par dépoſition ou cryſtalliſation confuſe. Et il paroît inconteſtable, que ſi elle avoit été fondue poſtérieurement à ſa formation, la fuſion auroit dérangé l'ordre de ces feuillets.

Calcaire marneuſe.

§. 1500. EN Suivant un petit chemin qui côtoye à l'Eſt cette petite chaîne calcaire à mamelons baſaltoïdes, & qui conduit à Evenos, on voit à ſa droite, entre le chemin & ces collines, des couches verticales d'une pierre marneuſe, qui differe de celle que M. WERNER à décrite ſous le nom de *Verhärteter Mergel*, *Verſuch*, p. 72.

SA ſurface eſt d'un gris blanchâtre & terreux. Elle ſe caſſe en fragments irréguliers, dont les angles ſont tranchants & un peu translucides ſur leurs bords. Sa caſſure eſt d'un gris bleuâtre, preſque mat, parſemée cependant de quelques petites parties brillantes, compacte, nullement écailleuſe, ni

fibreuſe, ni ſchiſteuſe. Elle eſt très-fragile; d'une peſanteur médiocre, un peu plus qu'à demi dure, donnant quelques étincelles contre l'acier: elle ſe raye en gris blanchâtre; & humectée par le ſouffle, elle a l'odeur argilleuſe. Elle fait une vive & forte effervescence avec l'eau forte, cependant elle y conſerve ſa forme; mais le réſidu eſt friable, & ſe réſoud entre les doigts en une poudre griſe impalpable.

AU chalumeau, les éclats très-fins de cette pierre acquiérent un peu de tranſparence & ſe verniſſent en partie, mais ne ſe fondent pas.

MON guide donnoit à cette pierre le nom de *pierre du ſoleil*, parce qu'elle s'éclate & ſe diviſe à l'air.

DE l'autre côté du chemin, à gauche ou à l'Eſt, on voit des couches d'une pierre tout-à-fait tendre & argilleuſe, qui ſe décompoſent entiérement à l'air, mais qui ſont verticales comme les précédentes.

Evenos. §. 1501. DANS ce même chemin, à cinq minutes au Nord du château d'Evenos, on paſſe ſur des boules baſaltiques, compoſées de couches concentriques, d'un pied à 18 pouces de diametre. Je préſume qu'elles ſont de la même nature que les rochers baſal-

tiques qui couronnent ces collines; mais malheureuſement je n'en ſuis pas aſſuré, n'en ayant pas détaché d'échantillon.

J'ARRIVAI au château, après avoir ſuivi pendant une heure & demie la chaîne calcaire, ſur un des mamelons de laquelle il eſt ſitué; j'obſervai avec un ſingulier plaiſir la pierre baſaltoïde ſur laquelle repoſe la partie ſeptentrionale de ce château. Sa nature eſt abſolument la même que j'ai obſervée & décrite au §. 1498; même tiſſu ſchiſteux, mêmes parties conſtituantes, mêmes cryſtaux ferrugineux; elles ſont auſſi diviſées par des fentes à peu près verticales, mais il leur manque auſſi la régularité des formes néceſſaires pour mériter vraiment le nom de *baſaltiques*.

Du château, je deſcendis au grand chemin de Marſeille, auſſi vîte qu'il me fut poſſible, dans la crainte de trouver les portes de Toulon fermées, & ainſi je vins dans une heure à Ollioules, où je fus heureux de trouver mon cabriolet, car à pied, je n'aurois certainement pas pus entrer. Pierres poreuſes d'Evenos.

JE ramaſſai au-deſſous d'Evenos, diverſes pierres poreuſes, que je vais décrire.

§. 1502. LE fond ou la pâte de ces pierres eſt d'un violet foncé, leur caſſure préſente

un grain fin & terreux ; presque sans éclat. En l'observant attentivement, on reconnoît que ce fond n'est pas homogene ; on y distingue des parties noires & d'autres rougeâtres, entremêlées, en forme de vermicelles ou de sinuosités arrondies & parsemées de quelques points brillants. Les trous ou cellules, se rencontrent plus fréquemment dans la partie rougeâtre ; cette partie contient aussi moins de points brillants, & son grain est plus grossier & plus inégal ; l'une & l'autre se fondent avec quelque peine ; c'est-à-dire, du 110 au 120 degré, en un verre compacte & noirâtre ; mais la partie rouge est la plus fusible, & donne le verre le moins opaque.

LES cellules de ces pierres sont généralement ou rondes, ou de formes tortueuses, dont les contours sont arrondis ; les unes, & c'est le plus grand nombre, sont vuides, & leur surface intérieure est tantôt blanchâtre & terreuse, tantôt d'un gris tacheté de points brillants ; d'autres sont à moitié pleines d'une terre fine, friable ; ici, d'une couleur fauve ; là, d'un rouge de sanguine ; mais cette poudre, quelle que soit sa couleur, exposée à la flamme du chalumeau, se change en une scorie verdâtre, demi transparente, non attirable à l'aimant. Cette

poudre n'eſt donc point, comme dans les pierres glanduleuſes de Fréjus, §. 1439, un réſidu de fer ſpathique décompoſé. D'ailleurs, on ne trouve point de fer ſpathique dans les pierres poreuſes d'Evenos.

Ces pierres renferment çà & là des fragments de quartz blanc, plus ou moins étonnés ou fendillés; ici, c'eſt du *quartz fragile*; là, du *quartz gras*, qui a un peu l'œil de la calcédoine. Et ce ſont bien des quartz & non point des eſpeces de frittes ou de verre volcanique; car ils ont la dureté, l'infuſibilité & tous les caracteres du quartz & non point ceux des frittes.

Quant au feldſpath, je n'en ai point trouvé, mais j'y ai vu du ſpath calcaire, non point réuni par infiltration dans des cellules arrondies, mais occupant des places quarrées, ou du moins anguleuſes; enſorte que je le crois empriſonné dans ces pierres lors de leur formation, plutôt qu'engendré par infiltration dans des cavités préexiſtentes. Au reſte, ces ſpath ne paroiſſent point calcinés, ils font une vive effervescence avec les acides.

Quelques-unes de ces pierres ſont aſſez dures, elles donnent quelques étincelles contre l'acier; cependant la lime les entame avec facilité.

LES plus dures, telles que celle que je viens de décrire, agiſſent aſſez fortement ſur l'aiguille aimantée; celles qui ſont plus tendres & qui ont un aſpect terreux, n'exercent preſque aucune action ſur l'aimant; mais toutes, lorſqu'elles ont été calcinées par la flamme du chalumeau, ſont attirées avec beaucoup de force.

Doute ſur leur nature.

§. 1503. D'APRÈS cette deſcription impartiale, je laiſſe aux Minéralogiſtes à décider ſi ces pierres méritent le nom de *laves*, ou ſi ce ſont des eſpeces d'amygdaloïdes. Ce que je puis dire de certain, c'eſt que leur pâte eſt une argille durcie par le fer, réfractaire, & de la nature de celle des amygdaloïdes de Fréjus, §. 1444; mais celles d'Evenos ſont beaucoup plus poreuſes, ne renferment point de fer ſpathique, & permettent un doute qui ne ſeroit pas raiſonnable ſur celles de Fréjus.

IL paroît, par les deux Mémoires de M. BARBAROUX, ſur le Volcan de la Courtine & ſur celui de Ste. Barbe. *Journal de phyſique de ſeptembre* 1788, *& de juillet* 1789, qui appartiennent à ce même canton, que leurs laves ſont beaucoup plus variées que celles de ceux du Brouſſant & d'Evenos.

Fin du cinquieme volume.

MAY 16 1941